Des

Elementarwerks

Vierter Band.

Ein geordneter Vorrath

aller nöthigen

Erkenntniß.

Zum Unterrichte der Jugend,

von Anfang, bis ins academische Alter,

Zur Belehrung der Eltern,

Schullehrer und Hofmeister,

Zum Nutzen eines jeden Lesers,

die Erkenntniß zu vervollkommnen.

In Verbindung mit einer Sammlung von Kupferstichen, und mit französischer und lateinischer Uebersetzung dieses Werks.

Mit Chursächsischem gnädigsten Privilegio.

Dessau, 1774.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Des

Elementarwerks

Vierter Band.

Neuntes Buch,
für Lehrende und Lernende.

Fortsetzung

der Naturkunde.

Neuntes Buch.

Fortsetzung der Naturkunde.

I.
Von den Wirkungen in der Körperwelt.

Vorerinnerung.

So wie die Hauptstücke unsrer Naturkunde an Zahl fortschreiten, wird man sie für einen jugendlichen Verstand immer schwerer, aber auch entbehrlicher finden. Doch kömmt selbst in den schwerern manches vor, welches der frühen Jugend erklärt werden kann und muss. Wenigstens sind die meisten Sätze für einen jeden gemeinnützig, der auch nicht fähig ist, den Beweis derselben zu verstehen. Nach allen Absichten, die ich durch das Elementarwerk zugleich erfüllen musste, und die sich auch auf Vollständigkeit, auf Ordnung, auf Kürze und auf Vermeidung des Wiederholens erstreckte, konnte ich die Zeitfolge der Materien nicht beobachten, ob ich gleich vor der Erfahrung geglaubt habe, dass es in einem einzigen mässig grossen Werke möglich wäre. — In den künftigen Hauptstücken setze ich voraus die Lehren von *Körpern* und *Raum*, ferner von *Bewegung* und *Schwere*, welche oben (III. 2. a und b) gegeben sind, imgleichen etwas Zahlenkunst und Geometrie, für welche ich gleichfalls in einem besondern zur Vollständigkeit erforderlichen Werke ge-

sorgt habe. Manches wird also auch von erwachsenen Lesern nicht ganz verstanden, wenn ich solche Kenntnisse bey ihnen nicht voraussetzen kann, und wenn es ihnen entweder an Lust oder an Gelegenheit fehlet, über einzelne Stellen einen kundigen Mann zu Rathe zu ziehen.

a) Ergänzung des Begriffs von Körpern und Bewegung.

Keine der uns bekannten Materien ist ganz dicht ohne Zwischenräume. Z. E. durch das sehr dichte Gold, als Platte, dringt das Feuer, und als dünnes Blättchen sogar das Licht. Daher kann sich innerhalb des Inbegriffs (oder der Figur) eines Körpers bald mehr bald weniger **fremde Materie** aufhalten, und entweder eingeschlossen seyn oder durchfahren. Durch diese fremde Materie wird entweder sein Gewicht vergrössert oder nicht vergrössert, (wenigstens nicht auf eine merkliche Art.) Nur in dem ersten Falle gehört sie zu des Körpers mitwiegenden **Masse**, welche in dichteren Körpern, bey gleichem Umfange, grösser zu seyn pflegt, als in undichteren.

Die Atomen, oder Urstäubchen (wenigstens viele derselben) müssen über alles unser Denken klein seyn, kurz, die Körper, die wir kennen, sind über alles unser Denken **theilbar**. Die Ausdünstung eines kleinen Stücks von Ambra, welches dadurch an der Masse keinen merklichen Abgang leidet, breitet sich über einen erstaunlich grossen Raum aus, in welchem allenthalben Theile von

von Ambra sind, weil sie allenthalben unsre Geruchsnerven berühren.

Jemehr Kraft dazu erfodert wird, den Ort der Theile eines Körpers zu verändern, oder sie in eine andre Lage zu bringen, folglich auch von einander abzusondern, oder gegen einander zusammenzudrängen, desto **härter** ist dieser Körper. Der Mangel an einem gewissen Grade der Härte heißt die **Weichheit**. Einige Körper, wenn die Lage ihrer Theile durch irgend eine Kraft verändert wird, behalten, wie ein weicher Teig, diese neue Figur, oder diese neue Lage der Theile. Diese sind **weich und unelastisch**. Andre aber, wenn die Ursache von der Veränderung der Figur aufhört, oder zu schwach wird, nehmen ihre vorige Figur wieder an, und üben eine gewisse Kraft aus, damit es geschehe; gleich wie eine durch Luft ausgedehnte und zusammen gedrückte Blase, welche sich wieder ausdehnt, und gleichwie eine auseinander gezerrte Saite, welche wieder zusammen fährt. Die Körper dieser letzten Art heissen **elastisch**. Man hat bemerkt, daß eine jede Körperart, die uns bekannt ist, irgend einen Grad der elastischen Kraft habe. Es ist aber bey Untersuchung der Körper ein Unterschied zu machen zwischen der **Elasticität des Ganzen und der Elasticität der kleinen Theile**. Wenn nun jene nicht merklich ist, wie an dem weichen Thone; so nennt man den ganzen Körper unelastisch, und wenn, der Elasticität halber, die Undurchdringlichkeit zweyer Körper, die zusammen stoßen, an

ihnen fast doppelt so grosse Wirkungen zeigt, als wenn sie unelastisch wären; so nennt man sie ganz elastisch. Ein Exempel kann man an zwey zusammenstossenden elfenbeinern Kugeln sehn. Weiter unten wird dieser Unterschied der Körper, davon ich zum Anfange genug gesagt habe, in helleres Licht gesetzt werden.

Wodurch machen viele Theile einen einzigen Körper aus? Dadurch, daß sie auf irgend eine Weise zusammenhängen, oder daß ihre gegenseitige Berührung ohne Anwendung einer merklichen Kraft nicht gehoben werden kann. Es sind aber die Ursachen des Zusammenhanges der kleinsten Theilchen (oder der Atomen) unerforschbar.

Attraction nennt man die (gleichfalls unerforschbare) Kraft oder Ursache, vermöge welcher sich, nach den Erfahrungen, entfernte Körper gewisser Art entweder einander nähern, oder doch ihre weitere Entfernung verhindern. Repulsion aber heißt die (unerforschbare) Kraft oder Ursache, vermöge welcher Körper gewisser Art ihre gegenseitige Berührung endigen, oder sich weiter von einander entfernen. Z. E. ein schwimmendes Wasserbläschen nähert sich mit Geschwindigkeit, nachdem es in eine gewisse Nähe gebracht wird, dem Rande des Gefässes. Davon ist Attraction die verborgne Ursache. Durch Repulsion aber wird die mit Gewalt geschehne Berührung elastischer Körper auch mit Gewalt wieder aufgehoben. Es ist aber merkwürdig, daß einige Körper bloß dadurch, wenn sie sich in sehr vielen Puncten be-

berühren, in einen starken Zusammenhang gebracht werden. Ein glattes Blech, z. E. wenn seine Ebene die Oberfläche des Wassers allenthalben berührt, wird nur mit einer merklichen Kraft davon abgesondert. Die verschiedenen Arten des Zusammenhanges der kleinen Theile machen, daß einige Körper **zäh, spröde, zerreiblich, spaltbar,** u. s. w. sind.

Es ist bekannt, daß einige Bewegungen eine Zeitlang bey **gleichförmiger** Geschwindigkeit bleiben, andre aber werden während ihrer ganzen Dauer entweder verzögert oder beschleunigt. Diese **Verzögerung** oder **Beschleunigung** heißt **gleichförmig,** wenn in gleichen Zeiten die Geschwindigkeit gleichviel abnimmt, oder gleichviel wächst. Z. E. eine ohne Hinderniß fallende Kugel fällt nach dem zweyten oder dritten unmerklichen Augenblicke zwey oder dreymal so geschwind, als nach dem ersten Augenblicke. Schießt man sie aber gerade in die Höhe; so ist der Abgang an Geschwindigkeit in zwiefacher, dreyfacher Zeit, zweymal oder dreymal so groß, als in der ersten. Wäre irgend eine Bewegung nach der zweyten oder dritten Zeit viermal oder neunmal so geschwind, als nach der ersten; so wäre die Beschleunigung der Zeit zwar **regelmässig,** aber nicht gleichförmig. Eben dieses gilt von der Verzögerung.

Wenn die gewählte **Prinzipaleinheit** (Zahlenk. §. 5.) bey Berechnung der Geschwindigkeiten und der Massen feststeht, so daß, z. E. die Geschwindigkeit, nach welcher in einer Minute

ein Weg von 16 Schuh zurück gelegt wird, beständig für einen Grad Geschwindigkeit gilt, und daß man beständig ein Loth Gewicht für die Einheit der Masse rechnet; so ist, das Product der Masse und der Geschwindigkeit, das **Maaß oder die Grösse der Bewegung.** Z. E. es würde 6 Loth in einer Secunde durch einen Weg von 8 Schuh bewegt, und in einem andern Falle werde 4 Loth durch einen Raum von 16 Schuh bewegt; so ist die Grösse der ersten Bewegung wie 48, die Grösse der andern Bewegung aber wie 32, und jene ist also $1\frac{1}{2}$ mal so groß, als die andre; die andre aber nur $\frac{2}{3}$ von der ersten; das ist, die erste verhält sich zur andern, wie 48 zu 32, oder wie 3 zu 2. Wie müßten wir aber die Grösse der Bewegungen berechnen, wenn wir das Daseyn **von Körpern wüßten, welche keine eigentliche Masse, kein Gewicht, keine Schwere hätten**, wie man von der feinsten Luft, oder von dem Aether, behaupten will? Sonder Zweifel aus dem Producte der Geschwindigkeit und des Raumes, welchen die Atomen einnehmen, woraus ein solcher Körper zusammen gesetzet ist.

Die Ursache oder der Grund, wodurch die Bewegung hervorgebracht wird, heisset die **Bewegkraft.** Z. E. die Bemühung der Menschen bey Bewegung einer Last. Diese Bewegkraft ist grösser oder kleiner, nach dem Maasse der grössern oder kleinern Bewegung, welche dadurch bewirkt wird; oder kurz, sie ist **der Bewegung selbst proportional.**

b) Me-

b) Methode in den statischen und dymanischen Hauptsätzen. (*)

§. 1.

Warum Etwas, welches wirklich ist, wirklich zu seyn fortfahre, dieses zu fragen, wird unser Verstand nicht veranlasset. Er fragt nur, warum Etwas zu seyn anfange, und warum die angefangene Existenz aufhöre. Aber Fortdauer ist von Existenz unzertrennlich.

Daß also ein ruhender Körper in Ruhe, und ein sich bewegender Körper in derselben Bewegung, das ist, in derselben Richtung und Geschwindigkeit bleibe, wenn keine besondere Ursache der Veränderung da ist; dieß scheint mir ein Grundsatz der Dynamik zu seyn, der, ohne bewiesen zu werden, unleugbar ist.

§. 2. Die Untersuchung kann also nur auf die Ursachen oder auf die Regeln der Veränderungen gehn. Veränderung geschicht, wenn die Richtung oder die Geschwindigkeit einer Bewegung, oder beydes verändert wird; oder wenn dasjenige, was ruht, sich anfängt zu bewegen, und das, was sich bewegte, anfängt zu ruhen. Wir finden,

(*) Dieser Versuch ist nur zur Beurtheilung für sehr geübte Männer. Man sehe die Vorrede. Ich musste ihn hier nicht fehlen lassen, weil ich mich in dem Folgenden, wo ich keine zu schwere Beweise führen darf, der Vollständigkeit halber darauf beziehe.

finden, daß jede **Veränderung** geschehe in dem Augenblicke entweder eines Zusammenstosses, oder des Aufhörens eines Hindernisses in der Bewegung.

Wenn nach der Aufhebung des Hindernisses Bewegung geschicht; so ist die vorhergehende Ruhe des Körpers gleichsam eine fortdaurende Action auf das Hinderniß gewesen. Diese Action wird Bewegung, sobald das Hinderniß aufhört. Der Körper hat, ungeachtet der Ruhe, Kraft zur Bewegung gehabt. Wir müssen diese **thätige Ruhe** von der unthätigen unterscheiden.

Ich richte jetzund meine Aufmerksamkeit nur auf diejenige **Veränderung, die in dem Augenblicke des Zusammenstosses geschicht,** wenn beyde Körper vorher sich bewegten, oder einer in Ruhe war. Aber die Ruhe kann man sich auch als eine unendlich kleine Bewegung denken.

Ohne Stoß — Fig. 1. — würde der Körper A, dessen Richtung und Geschwindigkeit a ist, von dem Berührungspuncte p an, in einer festgesetzten Zeit, einen gewissen Bestimmungspunct erreicht haben, gleichwie auch der Körper B, dessen Richtung und Geschwindigkeit b ist. Diese alten Bestimmungspuncte müssen, weil die Materie undurchdringlich ist, in neue verwandelt werden. Wenigstens können nicht beyde Körper ihre vorigen Richtungen und Bestimmungspuncte behalten. Es heisse also d die Distanz der Bestimmungspuncte des Körpers A, hingegen e heisse die Distanz der Bestimmungspuncte des Körpers B. Alsdann heißt

heißt Ad die Veränderung des A, und Be heißt die Veränderung des B. Daher Ad + Be die Summe der Veränderungen ist.

§. 3. Die Hauptregel der Veränderung bey dem Zusammenstosse ist, daß die Summe der Distanzen d + e niemals grösser ist, als sie, der Undurchdringlichkeit halber, zu seyn braucht, und daß die Veränderung beyder Körper, welche man auch Wirkung und Gegenwirkung nennt, einander gleich ist, kurz, daß Ad = Be. Wie groß muß aber die Summe der Distanzen d + e seyn? Dies zu bestimmen, denke man sich zwischen den Schwerpuncten der Körper die Linie wv oder l. Die Richtung a machte mit l den Winkel v; die Richtung b aber den Winkel w. Wäre sowohl v als w ein rechter Winkel; so wären die Richtungen a und b unverhindert geblieben. Das Hinderniß aber wächst mit dem Cosinus sowohl des Winkels v, als des Winkels w. Also ist a cos v + b cos w dasjenige, was den vorigen Richtungen Hinderniß macht. Die Verschiebung der Körper A und B muß sie also in der Linie l aus einander bringen, so daß sie sich nicht mehr hindern. Dieses geschicht, wenn d + e = a cos v + b cos w ist. Man kann sich dieses so vorstellen, daß die Flächen, worauf sich der Körper A und der Körper B bewegten, aus dem Berührungspuncte p her, die eine nach der einen Seite, die andre nach der andern Seite der Linie l hin, so auseinander geschoben werden, daß auf diesen verschobenen Flächen die Geschwindigkeiten a und b so groß bleiben,

als

als sie sind, daß folglich, sowohl d, als e der Linie l parallel, und an Grösse proportional mit derjenigen Zeit bleiben, die nach dem Anstosse als vergangen vorausgesetzt wird. Kurz, die beyden Gleichungen $d + e = a \cos v + b \cos w$ und $A d = B e$ sind eine Hauptregel der Natur, die mit vielen Arten allgemeiner Erfahrungen übereinstimmt, welche man sonst einzeln im Gedächtnisse behalten müßte, ohne sie aus einander herleiten zu können. Ich muß aber anzeigen, daß ich jetzund die Wirkungen der Elasticität noch nicht in Betrachtung ziehe.

§. 4. Wer in Folgerungen dieser Art geübt ist, wird leicht einsehen, daß, vermöge dieser Gleichung, nach directer Incurrenz und Occurrenz die unelastischen Körper eine gemeinschaftliche Geschwindigkeit g haben, und daß g sey die, durch die Summe der Massen dividirte, algebraische Summe der Kräfte, welche vor dem Zusammenstosse wirkten. Dieselben beyden Gleichungen zeigen auch, wenn der Zusammenstoß schief war, den neuen Bestimmungspunct, folglich die neue Richtung und Geschwindigkeit eines jeden von den beyden zusammenstossenden Körpern.

§. 5. Wenn nun der Körper B, an welchen der Körper A mit der Geschwindigkeit a und mit dem Einfallswinkel c anstößt, ein unbeweglicher Körper ist; so ist B in Vergleichung mit A unendlich; so ist b vor dem Stosse Nulle; so ist die Distanz der Bestimmungspuncte des B, oder so ist e nach dem Stosse auch Nulle. Und alsdann findet man

aus

aus dem Gebrauche (§. 3.) der beyden obigen Gleichungen diese sehr fruchtbare Regel: Wenn ein unelastischer Körper an einen unbeweglichen Körper stößt oder drückt: so ändert sich seine Richtung durch den kleinst-möglichen Winkel, der seinem Einfallswinkel auf den unbeweglichern Körper gleich ist; seine Kraft und Geschwindigkeit aber, wird die, durch den Cosinus dieses Winkels multiplicirte; oder kurz, cosinuirte Urkraft, welche vor dem Anstosse da war. Diese Regel ist sehr fruchtbar. Ich nenne sie die **Cosinualregel**, oder die **Regel von der Cosinualbewegung.**

§. 6. Es werde aber ein Körper A — Fig. 2. von zweyen Kräften zu gleicher Zeit so afficirt, daß er, wenn die erste allein wirkte, die Richtung und Geschwindigkeit a, und, wenn die andre allein wirkte, die Richtung und Geschwindigkeit b haben würde, die mit a den Winkel $x + y$ macht. So ist, weil die Einheit des Körpers A so unzerstörbar als die Undurchdringlichkeit ist, den wirkenden Kräften Aa und Bb eine Zwischenlinie z undurchdringlich. Sowohl die Richtung a, als die Richtung b muß in diese Richtung z hinein ausweichen; jene durch den Winkel x, diese durch den Winkel y. Die Distanz d (§. 3.) ist $a \sin x$; die Distanz e ist $b \sin y$. Es muß seyn $Ad = Be$. Folglich, weil hier $A = B$; so muß seyn $d = e$, oder $a \sin x = b \sin y$. Von der Geschwindigkeit a bleibt also in der neuen Richtung, welche z ist, übrig $a \cos x$, und von der Geschwindigkeit b bleibt übrig $b \cos y$, (nach der Cosinualregel §. 5.). Das ist, die Ge-

schwin-

schwindigkeit z besteht aus der Summe a cos x + b cos y; und, wie gesagt, es ist auch a sin x = b sin y. Alsdann kann z an Richtung und Länge keine andre Linie seyn, als die Diagonale zwischen a und b, die den Winkel x + y machten. Also folgt auch die Diagonalregel (§. 3.) aus der Hauptregel. Aber von der durch Attraction gewirkten Diagonale weiter unten!

§. 7. Wenn der Körper A von mehr als zwey Kräften zugleich afficirt wird; so findet man die Diagonale zweyer. Diese ist eine einzige von beyden gewirkte Richtung und Geschwindigkeit. Die dritte ist also nur als die zweyte anzusehn. Man kann abermals eine Diagonale suchen, um das Resultat aller zugleich wirkenden Kräfte zu bestimmen, u. s. w.

§. 8. Von Stossen und Drücken elastischer Körper muß ich dies Einzige hinzusetzen. Ihre Veränderung ist (§. 3.) von der allgemeinen Art; aber doppelt so groß, als die Veränderung unelastischer Körper. Die elastischen weichen nämlich dem Hindernisse mit doppelter Geschwindigkeit so aus, daß sie sich von einander nach dem Stosse eben so geschwind entfernen, als sie sich vorher näherten.

§. 9. An einem Hebel — Fig. 3. — dessen Ruhepunct in c ist, mögen in den Puncten v und k die Kräfte v und k wirken. Es ist keine Richtung möglich, als in die Tangente der Halbmesser c v, oder c k, welche H und h heissen mögen. Ist also die Richtung der Kraft v von v nach n; so wird die Kraft v durch den Winkel x (§. 5.) cosinuirt;

oder

oder die Kraft k durch den Winkel w, wenn die Richtung gleichfalls von der Tangente abweicht. Die am Hebel wirkenden Kräfte müssen also nur so groß gedacht werden, als sie nach dieser Cosinuirung sind. Dadurch werden sie aus **Urkräften mechanische Kräfte.** Die an dem Puncte k wirkende mechanische Kraft heisse m; und die an dem Puncte v wirkende mechanische Kraft heisse μ. Wäre der Halbmesser h Nulle, oder unendlich klein; so wirkte u auf den Ruhepunct c so, daß sie der Kraft m gar nicht zuwider wäre. Wäre der Halbmesser h = H; so würde die mechanische Kraft μ in ihrer ganzen Grösse der mechanischen Kraft m zuwider seyn. Wenn h : H = 0; so ist der Abgang, den die Kraft m durch die Wirkung der Kraft u am Hebel leidet, gar Nichts, oder Nulle. Wenn h : H = 1; so ist der Abgang an der Kraft m die ganze Kraft u. Also ist das Verhältniß h : H ein Factor, um den Abgang der Kraft m durch die Wirkung der Kraft μ zu bestimmen. Dieser Abgang ist sonder Zweifel auch desto grösser oder kleiner, je grösser oder kleiner die am Hebel wirkende mechanische Kraft μ ist. Also geschicht die Bestimmung des Abganges, den die mechanische Kraft m durch die Wirkung der mechanischen Kraft μ leidet, durch zwey Factoren, durch μ und durch h : H. **Es muß also Gleichgewicht seyn**, oder Ruhe bleiben, wenn der Abgang μ h : H so groß ist, als die mechanische Kraft m, oder wenn μ h = m H, oder kurz, **wenn die relativen Kräfte** (worunter ich die Producte aus den mechanischen Kräften und

ihren Halbmessern verstehe) gleich sind. Dieses sey der erste Satz.

Aber m, oder die mechanische Kraft an dem Puncte k, ist, wenn die Urkraft k heißt, k cos w. Und μ, oder die mechanische Kraft an dem Puncte v, ist, wenn die Urkraft v heißt, v cos x. Der Winkel w ist = d, wenn r ein rechter Winkel ist, und der Winkel x ist = t, wenn bey p ein rechter Winkel ist. Also ist $\mu\, h = (v \cos x)\, h = (v \cos t)\, h = \frac{v(c\,p)}{h} \cdot h = v(c\,p)$. Und $m H = (k \cos w) H = (k \cos d) H = k \frac{(c\,r)}{H} \cdot H = k (c\,r)$. Also unmittelbar $\mu\, h = v\,(c\,p)$. Und $m H = k\,(c\,r)$. Da nun nach dem ersten Satze Gleichgewicht ist, wenn die relative Kraft $\mu\, h = m H$; so ist auch Gleichgewicht, wenn die Producte aus den Urkräften und aus den Entfernungen ihrer Directionen von dem Ruhepuncte c, oder kurz, wenn ihre Momente gleich sind, daß ist, wenn $k\,(c\,r) = v\,(c\,p)$.

§. 10. In unendlich kleinen Augenblicken, deren unendlich viele einen einzigen merklichen, (z. E. eine Secunde) ausmachen, nimmt die, durch die Schwerkraft gewirkte, Geschwindigkeit, welche in der ersten Secunde zwischen 15 und 16 P. Schuh zurück legt, so zu, daß mit dem ersten, zweyten, dritten Augenblicke, u. s. w. die einfache, zwiefache, dreyfache ursprüngliche (unendliche kleine) Geschwindigkeit erreicht wird. Daraus folgt (nach der Arithmetik des Unendlich-Kleinen)

nen) daß die Räume, die in dem ersten, zweyten, dritten merklichen Augenblicke (wie eine Secunde ist) zurückgelegt werden, sich, wie die ungeraden Zahlen 1, 3, 5, u. s. w. verhalten. Alsdann folgt weiter, daß die Summe aller Räume nach Endigung des ersten, zweyten, dritten merklichen Augenblicks sich verhalten, wie die Quadrate der Anzahl, sowohl der verflossenen merklichen Augenblicke, als derer Geschwindigkeiten, die am Ende des letzten Augenblickes erworben sind.

Wenn nun die Schwerkraft verhindert wird (z. E. durch eine schiefe Fläche) in der senkrechten Linie zu wirken; so wird ihre ursprüngliche Kraft zwar kleiner; sie wird nämlich (§ 5.) durch den Einfallswinkel cosinuirt; aber die Regel von der Folge 1, 3, 5, in Ansehung der Räume und Augenblicke, bleibt mit allen ihren Folgen, wie in dem Falle durch die senkrechte Linie. Nur ist die Einheit der Raumtheile kleiner, und verhält sich zu der Einheit der Raumtheile, die in dem ersten Augenblicke vermittelst des Falles durch die senkrechte Linie zurück gelegt würde, wie der Cosinus des Einfallswinkels zu 1.

Hieraus fliessen diese geometrische Folgerungen: Wenn — Fig. 4. — die senkrechte Höhe der schiefen Fläche H, die Grundlinie G, und und die Länge L ist. 1) Die im Fallen durch L erworbene Geschwindigkeit ist gleich der Geschwindigkeit, die im Fallen durch H erworben wird. 2) Der Fall durch H währt eben so lange, als der Fall durch den Theil von L, welcher über dem

Puncte L liegt, und T heißt, vorausgesetzt, daß bey L rechte Winkel sind. 3) Hieraus folgt alsdann ferner, daß der Fall durch jede Sehne eines Cirkels, welche bey einem Endpuncte des Durchmessers anfängt, eben so lange daurt, als der senkrechte Fall durch den ganzen Durchmesser. Denn T ist eine Sehne, wenn H Durchmesser ist. 4) Gesetzt nun, der Körper — Fig. 5. — fällt nach und nach durch die schiefen Flächen A, B, C, die von gleicher Länge und unendlich klein sind, deren Grundlinien parallel sind, und deren senkrechte Höhen durch a, b, c vorgestellt werden. Gesetzt, der Einfallswinkel jeder schiefen Fläche auf die folgende, ist auch unendlich klein. Alsdann behält der fallende Körper, bey dem Uebergange von einer auf die andre, allezeit die vorhin erworbene Geschwindigkeit ohne Abnahme. Denn sie wird (§. 5.) nur durch einen unendlich kleinen Winkel, dessen Cosinus = 1 ist, cosinuirt. Eine Folge von solchen **unendlich kleinen schiefen Flächen ist der Bogen, wodurch ein Pendel** fällt. Daraus folgt nun, daß ein Pendel eben so grosse Geschwindigkeit erwerbe im Fallen durch den Bogen A + B + C, oder durch die senkrechte Linie a + b + c, welche zusammen H machen, oder durch die Sehne L.

§. 11. Man sieht aber alsobald ein, daß, wenn ein Körper von irgend einer Kraft **durch die senkrechte Linie gerade in die Höhe** getrieben wird, sich die Abnahmen der Räume im ersten, zweyten, dritten merklichen Augenblicke,

auch

auch wie 1, 3, 5, u. s. w. verhalten müsse, und daß er zu steigen aufhöre, und folglich wieder falle, wenn der Rest seiner Kraft und dieser Abgang gleich geworden ist. Auch will ich nur erwähnen, daß, wenn ein schwerer Körper in eine von der senkrechten Linie abweichende Richtung getrieben wird, die Schwerkraft ihn zu gleicher Zeit auch senkrecht treibe, und daß dadurch seine Bahn aus lauter Diagonalen zusammen gesetzt werde, welche eine krumme Linie von solcher Art ausmachen, die man eine Parabel nennt. Kurz, ein solcher Körper **steigt und sinkt in einer Parabel**, bis er den Boden erreicht.

§. 12. Aus dem Vorigen (§. 10.) lassen sich — Fig. 6. — die Regeln von der **Bewegung des Pendels** leicht erklären. Das Pendel sey cm, und kann auch durch die Theile der Quadranten mq und mp in die Höhe gehoben werden. Gesetzt man hebt es bis r; so erreicht es durch den Fall bis m eine Geschwindigkeit, welche durch den Widerstand der Schwerkraft nicht eher erschöpfet wird, als bis es auf der andern Seite bis an den Punct s gestiegen ist. So würde es in Ewigkeit den Schwung von r nach s und nach r zurück fortsetzen, wenn die Reibung des Fadens und der Widerstand der Luft es nicht nach und nach langsamer machte und in Ruhe brächte.

So lange man, wegen Kleinheit der Bogen, anstatt zweyer Bogen am und rm, ihre Sehnen am und rm denken darf; so daurt (§. 10.) der Fall durch am eben so lange, als durch rm. Folglich

lich sind auch die vierfachen Zeiten des ganzen Schwunges durch am, mg, gm, ma, und durch rm, mſ, ſm, mr gleich.

Aus dem Vorigen (§. 10.) wiederhole ich, daß der Fall durch die Bogen am, rm, pm, eben dieselbe Geschwindigkeit verschaffe, als der Fall durch die Sehnen am, rm, pm, oder durch die senkrechten Höhen bm, nm und cm. Ist das Pendel kürzer, so daß der Halbmesser nur cv oder nur cu ist; so giebt der Fall durch den Bogen uv so viel Geschwindigkeit, als durch die senkrechte Linie tv.

Aber jetzt will ich das längere Pendel cm vergleichen mit dem kürzern cv. Es ist vorausgesetzt, daß die Zeit des Falles durch einen kleinen Bogen gleich sey, der Zeit des Falles durch die Chorde, welche (§. 10.) gleich ist, der Zeit des senkrechten Falles durch den Durchmesser. Es sind aber (§. 10.), wenn man einen kürzern Durchmesser d, und einen längern D denkt, und die Zeiten z und Z nennt, die Quadrate dieser Zeiten mit den Durchmessern in Proportion. Es ist $z^2 : Z^2 = d : D$. Folglich $z : Z = \sqrt{d} : \sqrt{D}$. Oder in Worten: Die Zeit, worinnen ein kürzerer Pendel seinen Schwung vollendet, verhält sich zur Zeit des längern Pendels, wie die Quadratwurzel der kürzern Länge zu der Quadratwurzel der längern Länge.

In diesen Betrachtungen ist der Faden des Pendels, an dessen Statt man auch eine steife Linie annehmen kann (wodurch die Entfernung des Körpers von dem Mittelpuncte verhindert wird,) nicht als schwer angenommen. Die Schwungbewegung, (vor-

(vorausgesetzt, daß die Luft keinen Widerstand gäbe) würde auch durch die Schwere, Leichtigkeit und Figur des schwingenden Körpers keine Veränderung leiden. Aber nun ist es begreiflich, daß ein schwingender Körper, der schwerförmiger ist, als ein andrer, oder der nach seiner Figur nicht so viel Luft zugleich in Bewegung setzt, geringern Widerstand von der Luft leidet, mehr Schwünge in derselben Zeit verrichtet, und später zur Ruhe kömmt. Es ist ferner klar, daß in solchen Gegenden, wo die Schwerkraft wirksamer ist, als in andern, eben dasselbe Pendel in derselben Zeit mehr Schwünge verrichtet, als in andern Gegenden.

Es darf auch nur erwähnt werden, daß, wenn man die Reibung nicht rechnet, das Rollen in einer cirkelförmigen Rinne dieselbe Beschaffenheit habe, als der Schwung eines Pendels.

Man kann sich auch allenthalben ein Pendel denken, wo ein Punct, der sich von einem festen Puncte nicht entfernen kann, durch eine Kraft in einen Cirkelbogen um diesen Punct getrieben wird. Wenn man z. E. eine gespannte Saite mit Gewalt aus ihrer Lage zieht und los läßt; so sind die Zitterungen Schwünge eines Pendels.

§. 13. Die Attraction, oder die uns verborgene Ursache, welche einen Körper dem andern nähert, oder welche den Ursachen ihrer Entfernung widersteht, wirkt mehr in grösserer, als kleinerer Nähe dieser Körper. Ich verstehe unter der Nähe die Kleinheit der Entfernung. Und also, (Zahlenk. §. 39.)

§. 39.) wenn die Entfernung E oder e genannt wird; so ist die Nähe $\frac{1}{E}$ oder $\frac{1}{e}$. Gesetzt, ein Körper B —(Fig. 7.) — ist von einem Körper A, um e, und von einem Körper C, um E, entfernt, oder dem Körper A um $\frac{1}{e}$, dem Körper C um $\frac{1}{E}$ nahe: so ist der Drang der Attraction nach der Masse A hin so groß, als A $\left(\frac{1}{e}\right)^2$. Die Attraction nach C aber ist C $\left(\frac{1}{E}\right)^2$. Das ist, die Attraction, die einen Körper B nach A, und diejenige, die ihn nach C zieht, verhält sich zu einander, wie das Product aus der Masse A und dem Quadrate der Nähe, zu dem Producte aus der Masse C und dem Quadrate der Nähe. Daß die verborgene Sache, welche Attraction heißt, so wirke, nimmt man als wahr an, weil lauter solche Folgerungen daraus fliessen, welche in der Erfahrung wahr befunden werden. Die Schwerkraft also, welche alle irdische Körper in die Richtung, nach dem Mittelpuncte der Erdkugel zieht oder drängt, ist eine Attraction, welche nach obiger Regel nicht so viel auf hohen Bergen, als in der Ebene und Tiefe, auch nicht so viel unter dem Aequator, als nahe bey den Polen (weil die Erde etwas pommeranzenförmig ist) wirken kann.

§. 14. Von welcher Kraft auch die Attraction kommen mag (§. 13.), so ist doch die Wirkung derselben, wie die Wirkung des Stosses, welcher den Körper mit gewisser Geschwindigkeit in eine gewisse

Richtung treibt. **Wird also** — (Fig. 7.) — ein Körper B zu gleicher Zeit in zwey Richtungen e und E von zweyen Körpern A und C attrahirt, nach Proportion, und A $\left(\frac{1}{e}\right)^2$ und C $\left(\frac{1}{E}\right)^2$ so muß die gewirkte einfache Richtung in der Diagonale seyn (§. 6.). Und wenn die attrahirenden Körper A und C von dieser Diagonale sehr weit entfernt sind; so muß der attrahirte Körper B auch in derselben Diagonale weiter fortgehen, weil man alsdann zwey Linien, die aus zwey Puncten, w und t, der Diagonale nach einem und demselben der attrahirenden Körper gerichtet sind, als parallel, und also die beyden Attractionswinkel bey w und bey t in zwey verschiedenen Puncten der Diagonale als gleich ansehn kann; auch weil die Schenkel dieser Winkel, wenn die Winkelpuncte auf der Diagonale nicht weit von einander entfernt sind, paarweise einander noch gleich gelten. Aber man muß bey diesen Umständen bedenken, daß die bewegende Kraft hier eine **absolute Kraft** sey, die nach geschehner Wirkung nicht aufhört, sondern in jedem **unendlich kleinen** Augenblicke von neuem wirkt. Daher verhalten sich (§. 10.) die Theile dieser Diagonale, welche nach einander in dem ersten, zweyten, dritten **merklichen** Augenblicke zurück gelegt werden, wie 1, 3, 5, u. s. w.

§. 15. Der Körper in a — Fig. 8. — soll sich von dem Puncte c nicht entfernen können, und in der Tangente eine Bewegung haben, daß er in bestimmter Zeit in b seyn würde, wenn er sich ent-

fernen könnte. Man denke den unendlich kleinen Winkel a, durch welchen bey a der Bogen von der Tangente abweicht. Es ist dieser Winkel a = c. Also verhält sich anfangs die Geschwindigkeit in der Tangente, zu der Geschwindigkeit in dem Bogen, wie 1 : cos c = 1 : 1, weil c unendlich klein ist. Das ist, die Geschwindigkeit in dem Bogen ist gleich der Geschwindigkeit in der Tangente. In dem zweyten unendlich kleinen Bogen bleibt aus gleicher Ursache seine Geschwindigkeit wie vorher. Also endigt er jeden gleichen Bogen in gleicher Zeit, (folglich auch mit gleicher und derselben Geschwindigkeit, die er anfangs in der Tangente hatte,) durch den ganzen Cirkelkrais.

Man kann aber jeden unendlich kleinen Bogen ansehn als eine Diagonale zwischen einer Centrifugalkraft, welche die Tangente ist, und zwischen einer Centripetalkraft, welche die Differenz des Secans und des Halbmessers ist.

Es sey aber — Fig. 9. — an ein Bogen, nicht von einem Cirkelkraise, sondern von einer andern krummen Linie, deren unendlich kleine Theile gleichfalls als Diagonalen zwischen Centrifugalkräften oder Tangenten, und zwischen Centripentalkräften (nach dem Mittelpuncte p hin) können angesehn werden. Es sey der Theil der Bahn ab in dem ersten Zeittheile z, der Bogen bc in dem zweyten gleichen Zeittheile Z zurück gelegt; so ist (wenn man den unendlich kleinen Theil ab als eine Tangente oder kleinen Bogen betrachtet)

tet) der Bogen bc eine Diagonale von der in der Richtung der ab fortschreitenden Centrifugalkraft bd = ab, und von einer Centripetalkraft bm, die nach der Richtung bp wirkte. Es ist ab = bd. Denn wenn keine Centripetalkraft wäre; so würde die Geschwindigkeit des zweyten Augenblicks, in der fortgesetzten Tangente, der Geschwindigkeit des ersten gleich seyn. Folglich ist die Fläche des Triangels abp = bdp. Denn die beyden gleichen Grundlinien ab und bd haben eine gemeinschaftliche Spitze p. Ferner die Fläche des Triangels bdp = bcp, weil die beyden gleichen Grundlinien bp und bp beyderseits ihre Spitzen in der mit bp parallelen kleine Linien dc haben. Also ist der Ausschnitt des ersten Bahntheils, oder des ab, (das ist, die Fläche abp) gleich dem Ausschnitte des in gleich grosser Zeit hernach zurück gelegten zweyten Bahntheiles bc (das ist, der Fläche bcp). **Wenn also ein Körper sich um einen Punct bewegt: so sind (in jedem Falle, die krumme Bahn mag ein Cirkelkrais oder eine andere krumme Linie seyn) allezeit gleich die Ausschnitte der in gleichen auf einander folgenden Zeiten zurück gelegten Bogen.** Die Bogen aber nehmen ab, wenn sich die Bahn von dem Puncte p entfernt, folglich nehmen sie zu, wenn sich die Bahn dem Puncte nähert. Denn bc ist kleiner als bd, oder als ab, oder als mc, weil in dem Triangel mbc der Winkel b ein stumpfer, c ein spitziger ist.

c) Die

c) Die ersten Erkenntnisse der Regeln des Gleichgewichts und der Bewegung. (*)

§. 1.

Wenn ein sich bewegender Körper (doch anfangs ist nur von unelastischen die Rede) einen ruhenden auf seiner Bahn antrifft, und mit seinem eignen Schwerpuncte an den Schwerpunct des andern, das ist, direct anstößt, oder incurrirt; so setzt er ihn in Bewegung, nach derselben Richtung, und geht selbst mit, aber langsamer, als vorher — Incurrirt ein geschwinder Körper gerade an einen langsamen, in derselben Bahn; so wird der langsamere geschwinder, und der geschwindere so viel langsamer auf derselben Bahn, daß sie beyde einerley Geschwindigkeit haben.

Rennt oder occurrirt der eine Körper gerade gegen den andern; so höret die Richtung des schwächern auf und kehrt in die Richtung des stärkern Körpers um, aber langsamer, als der stärkere vorher war. Die Stärke des Körpers (so auch einer bewegenden Kraft, oder eines Druckes) findet

(*) Dieser Abschnitt ist viel leichter, als der vorige; setzt aber doch hin und wieder geometrische Erkenntnisse voraus, oder muss auf Anfrage von Männern, die in der Geometrie erfahren sind, erläutert werden. Die Sachen leiden keinen andern Vortrag, besonders in der mir nöthigen Kürze.

findet man, wenn man die Geschwindigkeit durch das Gewicht oder die Masse multiplicirt.

Die gemeinschaftliche Geschwindigkeit nach directer Incurrenz ist die, durch die Summe der Massen dividirte, Summe der Stärke, aber nach directer Occurenz, ist sie die, durch die Summe der Masse dividirte, Differenz der Stärke.

§. 2. Geschicht der **Stoß in indirecter Richtung**; so weichen beyde Körper auseinander. Es verändern sich ihre Richtungen und ihre Geschwindigkeiten (Die Regel, welche der schiefe Anstoß mit dem geraden gemein hat, steht b §. 3. 4.).

§. 3. Findet ein Körper auf seiner Bahn einen **unbeweglichen Widerstand**, der einen solchen, der gegen ihn gerechnet sehr groß ist, oder hat er eine in der Fortsetzung **unmögliche Richtung**; so ändert er seine Richtung durch einen Winkel mit verminderter (oder cosinuirter) Geschwindigkeit so, daß er in jedem Augenblicke dem Orte, wo er alsdann seyn sollte, am nächsten bleibt (b §. 5.)

§. 4. Weil wir aber in den meisten Fällen eine äusserliche Ursache entdecken, wenn ein Körper von seiner Bahn und Geschwindigkeit abweicht; so nehmen wir (b §. 1.) mit Allgemeinheit an, daß wenn keine äusserliche Ursache der Veränderung wäre, ein jeder **Körper immer in seiner Ruhe oder in seiner Bewegung unverändert** bleiben würde. Es sind aber (b §. 2. 3.) die Veränderungen beyder zusammenstossender Körper, oder es ist die **Wirkung und Gegenwirkung gleich groß.**

groß. Ich verstehe unter der **Veränderung** eines Körpers das Product aus der Masse, und aus der Weite, um welche sie durch den Stoß von ihrem Orte, den sie ohne Zusammenstoß erreicht haben würde, entfernt wird. Doch man muß dieses Product noch ferner durch die Zeit dividiren, nach welcher man den Ort bestimmt.

§. 5. Wird ein Körper so gestossen, getrieben oder gezogen, daß eine bewegende Kraft, wenn sie allein wirkte, ihn nach Osten, die andre nach Norden treiben würde; so geht er **zwischen Norden und Osten**, durch die **Diagonale** (b §. 6.) mit einer Bewegung, deren Grösse sich nach dem Winkel und nach den bewegenden Kräften richtet. Eben so ist es mit andern Richtungen. Daraus folgt aber, daß ein aus verschiedenen Richtungen hergedrückter Körper, **nach der Richtung des kleinsten Widerstandes, ausweichet.**

§. 6. **Sind Körper, die zusammenstossen, elastisch;** so prallen sie nach dem Stosse auseinander, und zwar so geschwind, als sie sich vorher einander näherten (b §. 8.). Darum prallt ein Ball von der Wand gerade zurück, wenn er gerade angeworfen war. Geschah der Wurf schief, so entfernt er sich von der Wand an der andern Seite eben so geschwind, als er sich ihr genähert hatte. Die beyderseitige Veränderung, oder die Wirkung und Gegenwirkung, ist auch hier gleich, nämlich, eine jede ist doppelt so groß, als bey unelastischen Körpern. Es folgt hieraus, daß wenn der elastische Körper A, auf einen gleichen ruhenden,

den, B, incurrirt, A ruhen, und B sich mit der vorigen Geschwindigkeit des A bewegen müsse. Ruht die gerade gelegte Reihe sich berührender elastischer gleicher Kugeln, A, B, C, D, u. s. w. und stößt Z an D: so kommen alle in Ruhe, ausser der Kugel A, welche mit der vorigen Geschwindigkeit der Kugel Z fortgeht.

§. 7. **Die Schwerkraft** treibt die Körper, wenn das freye Fallen fortdaurt, **viel geschwinder**, als vorher; im ersten, zweyten, dritten Augenblicke, mit einfacher, dreyfacher, fünffacher Geschwindigkeit (b §. 10.) u. s. w. Doch geschwinder in der geraden senkrechten Richtung, langsamer in der schiefen, die von der senkrechten abweicht. Zwischen den Seiten eines Körpers aber ist allemal ein Punct, welcher darum Schwerpunct heißt, weil der Körper nicht fallen kann, wenn dieser Punct am Fallen verhindert wird. Aber der Schwerpunct und der Körper fällt sowohl gerade als schief herunter, wenn er keine Hinderniß findet. Doch ist der schiefe Fall gleich anfangs, und in jedem folgenden Augenblicke, um desto langsamer, jemehr sich seine Richtung von der senkrechten Linie durch den Winkel des Ausweichens entfernt. (Denn die Kraft des Falles wird durch diesen Winkel cosinuirt; b §. 5 und 10.)

§. 8. Wird ein Körper **gerade in die Höhe getrieben**; so steigt er immer langsamer, zuletzt gar nicht mehr. Alsdann fällt er wieder. Dies wirkt die Schwerkraft. Sie ist auch die Ursache, (b §. 11.) warum ein Körper, welcher

nicht

nicht in die senkrechte Linie fortgetrieben wird, nach den Umständen, entweder alsobald sinkend, oder erst steigend und dann sinkend sich in einen **parabolischen Bogen** bewegt, bis er Hinderniß findet.

§. 9. Man hänge einen Körper, vermittelst eines Fadens, an einen festen Punct, daß er durch Bogen eines Cirkelkraises hin nnd her schwingen kann; so heißt er ein Pendel. **Die Regeln von eines Pendels Bewegung** sind oben (b §. 12.) umständlich genug vorgetragen.

§. 10. **Ich will hier die mechanischen Regeln** (von denen, durch Hülfe der Maschinen gewirkten Bewegungen, oder vornehmlich nur von dem Gleichgewichte) **zusammenfassen**, wobey aber vorausgesetzt wird, daß der, durch die Reibung der Körper und durch den Widerstand der Luft verursachte, Abgang der Kräfte nicht geachtet, oder für dessen Ersetzung gesorget ist. Ich nenne dabey die **Urkraft** diejenige, welche so, wie sie ist, an Richtung und Geschwindigkeit fortwirken würde, wenn die Maschine sie nicht nöthigte, einen Winkel w zu machen, und entweder in eine andre gerade Linie, oder, welches einerley ist, in den Bogen einer krummen Linie, der allezeit in der Tangente anfängt, auszuweichen. Wegen der Maschine verändert also die Urkraft sowohl Richtung als Geschwindigkeit. Nämlich die Urkraft wird verwandelt in **die mechanische Kraft**, vermittelst der Multiplication durch den Cosinus des Winkels w. Sind aber die mechanischen

Kräfte

Kräfte wider einander, und geht ihre Richtung (wie bey Hebeln allemal geschicht) in die Tangenten zweyer Puncte zweyer Cirkelkraise, die in derselben Ebene einen gemeinschaftlichen Mittelpunct haben, obgleich ihre Halbmesser von verschiedener Länge seyn können; so sind die **mechanischen relativen Kräfte** zu ermessen, durch die Producte aus den mechanischen Kräften und aus ihren Halbmessern. Wenn nun die relativen widrigen Kräfte gleich sind; so erfolgt keine Bewegung, sondern so ist **Gleichgewicht.** Sonst aber erfolgt die **Bewegung nach der Richtung der stärkern relativen mechanischen Kraft,** und wider die Richtung der schwächern. Diese Bewegung, falls vorhin Gleichgewicht war, kann man **durch den geringsten Zusatz oder durch die geringste** Abnahme der Kräfte auf der einen oder auf der andern Seite bewirken. Es giebt aber die **Maschine schlechterdings keine Kraft.** Sie ist vor sich selbst ruhend, oder wird als ruhend betrachtet. Sie vermindert vielmehr in den meisten Fällen die Urkräfte. Aber sie kann machen, daß eine Kraft der andern zuwider wirke, und, bey gesetzter Bedingung, in Ruhe halte, oder daß eine Kraft, wodurch sonst eine kleinere Masse geschwinder bewegt würde, nun, vermittelst des Maschinenwesens, eine **grössere Masse** langsamer bewege.

§. 11. Man denke die Schenkel eines unveränderlichen Winkels, entweder gleich lang, oder den einen kürzer, als den andern. Man denke, daß die Spitze c dieses Winkels ein fester unbe-

weglicher Punct sey, daß sich aber die Schenkel in einer und derselben Fläche in Cirkelbogen um den Punct c herum bewegen können, ohne daß ihr Winkel c verändert werde. Die Verbindung dieser Schenkel oder dieser steifen Linien heist ein Hebel. Hebelförmig sind alle Maschinen, an welchen man Hebel wahrnimmt. Ein Hebel ist also (Tab. 91. Fig. 10.) (*) die Verbindung der Linien a c und c b, wenn c ein fester Punct ist, gesetzt auch, daß der Winkel zwischen a c und c b 180 Grad hielte, und also beyde Linien eine einzige gerade ausmachten. Ein Hebel ist — Fig. 11. — die Verbindung der Linien m c und c n, wenn sie an dem festen Puncte c eine feststehende Lage gegen einander haben, und doch um c herum in derselben Fläche beweglich sind. Bey solchen Umständen ist auch ein Hebel — Fig. 11. — die Verbindung der Linien c q und c n. Es kann aber der Winkel zwischen solchen Schenkeln unendlich klein werden. Wenn man z. E. den Winkel c — Fig. 12 — zwischen den Schenkeln c r und c t noch immer mehr verkleinerte; so würde c r ein Theil der Linie c t werden. Dennoch wäre die Verbindung des Ganzen und des Theils ein Hebel, nämlich ein einarmiger; zweyarmige aber heissen die Hebel — Fig. 10 und 11 —. Sogar die Verbindung der Linien c a und c d — Fig. 13 — ist ein Hebel, wenn c ein fester Punct ist, um welchem die Verbindung der, durch continuirte Striche bezeichneten, steifen Linien herum bewegt werden könnte. Denn

(*) Die vorher angeführten Figuren sind ebenfalls auf *Tab. XCI.*

Denn die Weite von c nach a und von c nach d ist doch eben so unveränderlich, als wenn c a und c d steife Linien wären. Die Linien h c und c x würden gleichfalls einen Hebel ausmachen.

§. 12. Der Hebel, welcher ruht, kann nur in zwey Bewegungen kommen, welche man in Vergleichung mit einander Gegenbewegungen nennt. In — Fig. 10 — kann entweder der Punct b sinken und a steigen; oder b steigen und a sinken. Das sind Gegenbewegungen. So auch — Fig. 11 —, wenn m sinkt und n steigt; so geschicht die eine Bewegung; wenn aber m steigt und n sinkt; so geschicht die andre Gegenbewegung am Hebel. Aber an dem Hebel — Fig. 11 —, dessen Arme oder Schenkel c q und c n sind, geschicht die eine Gegenbewegung, wenn sowohl q als n zugleich steigt; und die andre, wenn sowohl q als n zugleich sinkt. Diese letzte Beschaffenheit haben die beyden Gegenbewegungen allezeit — Fig. 12 — an den einarmigen Hebeln.

§. 13. **Kein Hebelpunct kann anfangen, sich anders zu bewegen, als in die Tangente des Cirkelbogens hinein.** Eine jede andre Richtung ist unmöglich (§ 3), oder findet einen unbeweglichen Widerstand. Daher wird eine **Urkraft** (§. 10), die — Fig. 13 — nach der Richtung d n wirkt, **durch den Winkel** d vermindert oder cosinuirt, um eine **mechanische** Kraft zu bleiben. Eben das ist zu sagen von der Urkraft, die an der andern Seite, nach der Richtung a p, wirkt. Sie wird durch den Winkel a

cosinuirt, oder nach der Beschaffenheit desselben vermindert.

Es ist aber von der Richtung jeder Urkraft am Hebel, der Ruhepunct c um eine gewisse Weite entfernt. Diese Entfernung wird ermessen aus der Linie, welche aus dem Puncte c nach der Richtung der Urkraft reichet, und rechtwinkelicht darauf stehet. Ist z. E. — Fig. 13. — die Richtung der Urkraft nach a m in die Tangenten; so ist diese Entfernung c a. Ist aber die Richtung der Urkraft nach a p; so ist diese Entfernung c q. So auch auf der andern Seite ist c r die Entfernung, wenn die Richtung der Urkraft entweder d n, oder d r ist.

Nun heissen die relativen **Kräfte**, welche den Hebel in zwey Gegenbewegungen (§. 12.) zu bringen suchen, die Producte aus den mechanischen Kräften und aus den Halbmessern, die zwischen dem Ruhepuncte c und zwischen den Puncten des Hebels sind, woran gewirkt wird. Gesetzt, — Fig. 13. — die Kraft k wirkte in die Tangente a m, und die Kraft v in die Richtung d n: so wären die relativen Kräfte k (a c) und v (cos d) (d c).

Aber die **Momente** am Hebel heissen die Producte, aus den Urkräften und aus den Entfernungen des Ruhepuncts von ihren Richtungen. Gesetzt, — Fig. 13. — es wirke auf dem Punct a, in die Richtung a p, eine Kraft, so groß als 6 Pfund; es wirke auch an dem Puncte d, in die

Rich=

Richtung dn, eine Kraft, so groß als 8 Pfund; so sind die Momente 6 (cq) und 8 (cr).

Nun folget die Hauptregel von dem Hebel: wenn der Hebel von zwey Kräften in zwey Gegenbewegungen (§. 12.) gedrängt wird; so bleibt Gleichgewicht oder Ruhe bey der Wirkung zweyer gleichen relativen Kräfte, oder, welches einerley ist, wenn ihre Momente gleich sind. Es sey z. E. — Fig. 10. — ac+cb eine gerade Linie. Es sey ac:cb = 3:4. Es ziehe in die Tangente a ein Gewicht von 8 Pfund niederwärts, und in die Tangente b auch niederwärts ein Gewicht von 6 Pfund. So halten sich diese Lasten das Gleichgewicht, der Hebel bleibt in Ruhe; denn die Momente sind gleich; weil 3.8 = 4.6. Dies stimmt überein (§. 10.) mit der allgemeinen mechanischen Regel, und ist (b §. 9.) bewiesen.

§. 14. Wenn an der Rolle, die um den Mittelpunct c — Fig. 14. — sehr leicht beweglich ist, gleiche Gewichte g und g hängen; so halten sie einander in Ruhe. Denn ca und cb sind gleiche Hebelarme. Daher würde ein grösser Gewicht das kleinere in die Höhe ziehn.

Es sey (Tab. 88. Fig. 11.) eine Rolle ba, welche mit dem daran gehängten Gewicht d steigen und sinken kann. Dieses Gewicht vermittelst des Strickes, dessen ein Ende an f befestigt ist, wenn man es über b anfaßt (oder wenn man es über eine feste Rolle eg schlägt), zu halten, erfodert nur halb so viel Kraft oder Gegengewicht in h, als das Gewicht in d beträgt. Denn man kann ba als einen

einarmigen Hebel betrachten, dessen Ruhepunct x ist, und dessen Last in der Tangente des Halbmessers ac, dessen Kraft aber in der Tangente des doppelten Halbmessers ab wirket. Solche zusammengesetzte Rollen (wie Tab. 88. Fig. 12.) heissen ein **Flaschenzug**. Also, jemehr der Paare Rollen sind, desto öfter kann die nöthige Kraft c halbirt werden. Hier ist die nöthige Kraft nur ein Viertheil der Last. Ich verstehe unter **Kraft** und **Last**, um sie zu unterscheiden, zwey an der Maschine wirkende Kräfte, wodurch sie zu Gegenbewegungen (§. 12) gedrängt wird.

Die Bewegung der Krämerwaagen, und der Schnellwaagen; ferner der Vortheil bey allen Arten der **Winden**, des **Räderwerkes** und der **Mühlen** beruhet gleichfalls auf die Regel des Hebels. Sogar die Flügel der **Windmühlen** müssen auf gewisse Art gestellt seyn, (um nach der Cosinualregel (b §. 5.) die größte Wirkung zu thun, wenn man sie verlangt. Der Durchmesser der Mühlenräder muß groß seyn, wenn man wenig Wasser oder Kraft hat, u. s. w.

Die eigne Schwere der Maschinen und ihrer Theile, und die Reibung der Axen und Stricke, u. s. w. verändert vieles, was wider die bisher vorgetragnen Regeln von der Bewegung scheint, aber nicht ist.

Wenn zwey **Menschen** oder **Stützen** eine **Last** L (Tab. 91. Fig. 17.) so tragen, daß die Last von der Stütze a nicht so weit, als von der Stütze b entfernt ist, so tragen beyde zusammen zwar so viel, als

als die ganze Last beträgt; aber die Stütze a trägt um desto mehr davon, als die Stütze b, je näher die Last bey jener als bey dieser Stütze ist. Nun ist die Nähe die Kleinheit der Entfernung. Also ist die Nähe der Stütze a so groß, als $\frac{1}{ac}$, die Nähe der Stütze b so groß, als $\frac{1}{bc}$. Und A, oder das, was die Stütze a trägt, verhält sich zu B, oder zu dem, was die Stütze b beträgt, wie $\frac{1}{ac}$ zu $\frac{1}{bc}$. Daher ist $A = \frac{B(bc)}{ac}$. Und weil $A + B = L$; so ist $\frac{B(bc)}{ac} + B$, oder $\frac{ac+bc}{ac} . B = L$. Folglich $B = \frac{ac}{ac+bc} . L$. Und $A = \frac{bc}{ac+bc} . L$. Wenn man nämlich ba als einen einarmigen Hebel, und b als den Ruhepunct betrachtet; so ist (nach obiger Lehre §. 13. wenn Gleichgewicht seyn soll) $A(ac+bc) = L(bc)$. Dieser Satz ist derselbe, als der vorige, den ich beweisen wollte.

§. 15. Lasten zu heben, oder in Ruhe zu erhalten, bedient man sich auch oft schiefer, das ist, solcher Flächen, die mit der senkrechten Linie einen spitzigen Winkel machen. Die Last P, —Fig. 18.— wenn die Kraft von P nach m, parallel mit der Länge L, wirkt, in Ruhe zu erhalten, bedarf man keiner grössern Kraft, als welche ist $= P \cos w$, oder P, multiplicirt durch die Höhe, dividirt durch die Länge der Fläche, weil (§. 3.) die Schwere in dieser Direction nicht mehr wirkt. Die Kraft aber, in der Richtung pm, parallel

mit l, darf, um die Last p in Ruhe zu erhalten, nicht grösser seyn, als p cos v, oder p, multiplicirt durch die Höhe, dividirt durch die Länge der andern Fläche. Ist also p die Kraft, und P die Last, und soll Gleichgewicht werden, so muß seyn $P \cos w = p \cos v$. Oder es muß seyn $P(H:L) = p(h:l)$. Oder weil $h = H$; so muß seyn $PL = pl$. Ein anders aber wäre es, wenn die Kraft, wodurch die Last P in Ruhe gehalten werden sollte, nach Pn, parallel mit G, wirkte. Denn diese Kraft, welche Q heissen mag, vermag auf der Fläche von P nach m nicht mehr, als $Q \cos t = Q \cos a$. Da nun in der Richtung Pm eine Kraft so groß, als $P \cos w$, erfodert würde; so wird nun in der Richtung Pt erfodert die Kraft Q, von solcher Beschaffenheit, daß $Q \cos t = P \cos w$, oder daß $Q = \frac{P \cos w}{\cos t}$ ist. Folglich ist $\frac{P(H:L)}{G:L} = \frac{PH}{G}$, weil der Winkel $t = a$. Das ist, die Kraft Q ist, die, durch die Höhe multiplicirte, und durch die Grundlinie dividirte, Last. Man kann aber Lasten, oder Drucken, die nicht in der senkrechten, sondern in einer andern, Linie wirken, gleichfalls durch Kräfte, und durch solche Flächen, welche mit der Richtung der Lasten einen Winkel machen, widerstehen wollen. Alsdann wird Kraft und Last nach derselben Regel gegen einander abgemessen. Z. E. beym Spalten des Holzes ist die Querlinie, die man zwischen den Fasern machen will, die Richtung der Last; die Grösse der Last aber ist die Kraft des Zusammenhanges der Fasern.

Da-

Daher vermag ein Keil, wenn das Verhältniß der Länge zur Dicke groß ist, mehr, als ein andrer. Denn der Keil ist eine schiefe Fläche, welche die zum Theil gespalteten Fasern hindert, wieder zusammen zu fahren. Auch die Schrauben, wenn man durch eine Schraubenmutter etwas halten oder entfernen will, welches der Länge der Spindel entgegen drückt, und dem man durch Druck an der Schraubenmutter entgegen wirkt, werden nach der Regel der schiefen Flächen beurtheilet. Je dicker die Spindel, und je enger die Schraubengänge sind, desto mehr vermag man durch eine solche Schraube wider die Kraft des Widerstandes.

§. 16. Wem die Erkenntniß der Regeln **von der Attraction** (b §. 13.), **von der Diagonale zweyer Attractionen** (b §. 14.), und **von der Centrifugalkraft und Centripetalkraft** (b §. 15.) nöthig ist, findet sie in den angeführten Stellen des vorigen Abschnitts.

§. 17. Weil die Erreichung unserer Absichten oft erschweret wird, **durch die Reibung der Körper, besonders an den Maschinen und den Werkzeugen**: so merke man auf folgende und auf andre in der Erfahrung vorkommende Regeln: 1) In je weniger Puncten sich die Körper berühren, desto weniger reiben sie sich, wenn sie über einander hin bewegt werden sollen, falls nur die Erhöhungen der Fläche des einen nicht in die Vertiefungen der Fläche des andern sinken können, und alsdann mit Kraft herausgehoben werden müssen. 2) Die Reibung wird oft vermindert,

wenn man einen Körper über den andern hinrollen, nicht aber fortglitschen läßt. 3) Ein ölartiger Ueberzug vermindert die Höhen und Tiefen, und macht die Fläche ebener, so daß die Körper leichter über einander hinglitschen, besonders wenn das ölichte Wesen nicht beyde Körper anhält; z. E. Holz auf Holz und Messing auf Messing geht schwerer, wenn Fett dazwischen ist. 4) Eine Metallart und eine Holzart reibt sich am meisten auf Metall und Holz derselben Art. Stahl, z. E. reibt sich am meisten auf Stahl, am wenigsten auf Messing. 5) Holz reibt sich mehr, wenn es in die Quere als nach der Länge der Fasern über andre Körper hin bewegt wird.

§. 18. **Was den Zusammenhang der kleinen Körpertheilchen betrifft**, will ich nur Folgendes erwähnen, um auf mehr Erfahrungen aufmerksam zu machen. 1) Gold bekömmt einen stärkern Zusammenhang, wenn Silber, und noch mehr, wenn Kupfer in gewisser Proportion zugesetzt wird. 2) Silber wird durch Kupfer sehr wenig, aber durch Zusatz von Zinn mehr gestärkt, wenn das Zinn $\frac{1}{5}$ der ganzen Masse ist. 3) Aber das Sechsthel der Masse muß Zinn seyn, wenn das Kupfer dadurch verstärkt werden soll. Ist von der Masse $\frac{4}{7}$ Kupfer und $\frac{3}{7}$ Zink; so ist das Ganze selbst stark. 4) Zinn wird durch Bley verstärkt, wenn das Bley $\frac{1}{4}$ der Masse ist. 5) Die Stärke der Tücher wird verdoppelt durch Walken. 6) Stricke sind stärker, wenn sie aus vielen feinen Fäden, ohne sehr gedreht zu seyn, zusammengesetzt,

aber nicht naß und nicht gepicht sind. Die wahren Ursachen von der Schwäche und Stärke des Zusammenhanges der ganz kleinen Theilchen mit Zuverläßigkeit zu bestimmen, soll den geübtesten Naturforschern so unmöglich seyn, als die elementarischen Ursachen von der Elasticität, von der magnetischen Wirkung und von der Electricität zu wissen.

2) Von flüssigen Köprern.

Flüssig heißt ein solcher Körper, dessen undenkbar kleine Theile, wenn sie unverhindert sind, immer mit benachbarten allenthalben in Berührung, oder in so schwachem Zusammenhange stehen, daß das Ganze jede Figur annehmen kann. Vielleicht bestehn einige flüssige Körper aus undenkbar kleinen Kügelchen, wie vielleicht das Wasser, von dem man glaubt, daß es sich durch keine erdenkliche Gewalt, ausser durch Kälte, zusammen pressen lasse.

Es ist aber das Flüssige von verschiedener Art, auch von ungleicher Dichtigkeit. Bey Bewegung fester Körper, innerhalb eines Flüssigen, die Theilchen des letztern aus ihrer Stelle zu drängen, erfodert desto mehr Kraft, je dichter oder schwerförmiger der flüssige Körper ist, je mehr Theilchen des flüssigen Körpers, in jeder unendlich kleinen Zeit Z, dem festen ausweichen müssen, und je geschwinder diese Ausweichung geschehen muß. Aber die Menge der weichenden Theilchen ist (bey sonst gleichen Umständen) der,

dem

dem flüssigen Körper entgegengestellten Fläche des benannten festen Körpers proportional; wird aber bey zweyfacher, oder halbirter, (bey dreyfacher, oder verdrittheilter Geschwindigkeit der Bewegung, auch verzwiefacht, oder halbirt, verdreyfacht, oder verdrittheilt; eben sowohl als in diesen Fällen die Geschwindigkeit jedes weggedrängten Theiles verzwiefacht oder halbirt, verdreyfacht oder verdrittheilt wird. Also ist die **Grösse des Widerstandes von dem Flüssigen zu ermessen durch** das Product aus der entgegengestellten Fläche, und aus dem Quadrate der Geschwindigkeit des bewegten festen Körpers.

Wird ein Theil der Oberfläche eines flüssigen Körpers, dessen ganzer Raum nicht merklich verengert werden kann, in einem Puncte oder Theile p, mit der Kraft K **einwärts gedrückt:** so entsteht, vermöge der unerklärbaren **Natur der Flüssigkeit,** auswärts in jedem Puncte p der Oberfläche ein Druck mit der Kraft K, bis dem einwärts gehenden Drucke irgendwo auswärts ausgewichen wird. Das Wasser leidet den Druck der Schwerkraft, und ist in undenklich hohem Grade theilbar. Also, ehe es ruhig in einem Gefässe steht, muß die ganze **Oberfläche des Wassers eine Horizontal-Ebene seyn.**

Man denke anstatt eines Theiles von dem Wasser, das in einem Gefässe ruht, einen andern unbeweglichen festen Körper, oder Raum, von welcher Figur man will, so daß die Oberfläche zum Theil Wasser, zum Theil diesen Körper hat, der

sich

sich auch in die Tiefe hinein erstreckt; so wird das Wasser in der übrigen Oberfläche noch immer in derselben Horizontalfläche, oder gleich hoch stehen. Denn der Körper vertritt die Stelle des in Gedanken weggenommenen Wassers.

Wenn nun zwischen zwey Wasserbehältnissen, die nach unten Gemeinschaft mit einander haben, in den höhern Gegenden ein undurchdringlicher Raum ist, wie zwischen zwey Brunnen, die in der Tiefe einen Zusammenlauf haben; **so muß das Wasser in beyden Röhren oder Brunnen gleich hoch, oder in eben derselben Horizontalfläche stehn**, wenn es ruhen soll, welche Gestalt und Weite ein jeder dieser Brunnen auch haben mag. Flösse in den einen Brunnen eine Menge Wassers von oben hinein; so würde es in diesem Brunnen zwar steigen, aber auch in dem andern. Und wenn der Zufluß aufhörte; so würde das Wasser in dem höher erfüllten Brunnen sinken, und in dem andern steigen, bis es in beyden zu derselben Horizontalfläche gekommen wäre. Dasselbe würde geschehen mit allen Brunnen, mit welchen der höher angefüllte nach unten Gemeinschaft hätte. Wäre aber das Wasser, **oder die Flüssigkeit in einem Brunnen schwerförmiger**; so würde seine Oberfläche mit den Oberflächen der übrigen nicht in einer und derselben Horizontalfläche seyn, sondern von der niedrigsten Horizontalfläche (in welcher der Zusammenfluß der Brunnen ist) desto weniger entfernt seyn, als die andern Oberflächen; je mehr seine Schwerförmigkeit die Schwerförmigkeit

keit des andern Flüssigen übertrifft. Von dieser niedrigsten Fläche des Zusammenflusses an, würde z. E. die Höhe des schwerförmigern Wassers sich zu der Höhe des andern Wassers, wie 1 zu 2, oder zu 3 verhalten, wenn jenes Wasser zweymal oder dreymal so schwerförmig wäre, als dieses Wasser.

Diese Regel von dem Drucke der schweren flüssigen Körper aufeinander folgt 1) aus dem Begriffe der Schwere; 2) aus der Verminderung der Schwerkraft, wenn sie nur schief und nicht senkrecht wirken kann; 3) aus der oben beschriebenen Natur der Flüssigkeit. Wer den Zusammenhang dieser Gründe und der Folgerungen nicht einzusehn vermag, kann die Regel von dem Drucke schwerer flüssiger Körper als eine Erfahrung annehmen. Wenn z. E. Fig. 19. das Wasserbehältniß a b c, wenn die senkrechte Linie d c, wenn eine Horizontalfläche e f ist, und wenn das Wasser zureicht, den Theil des Behältnisses e c f zu füllen; so kömmt es nicht eher gegen einander in Gleichgewicht oder in Ruhe, bis beyde Röhren bis an die Horizontalfläche e f gefüllt sind.

Wird nun das Wasser durch einen angedrückten Deckel verhindert, in der niedrigen Röhre, wenn die andre höhere Röhre erfüllt ist, zu steigen, oder aus derselben auszufliessen, so muß der Gegendruck an diesem Deckel gegen den Druck des Wassers so groß seyn, als der Druck einer Wassersäule, deren Grundfläche dem Deckel, und deren Höhe der Differenz der Höhe des Wassers in beyden Röhren gleichet. Daher

kann man mit einem Pfunde Wasser, das man in eine hohe engere Röhre füllt, 1000 Pfund und mehr aus der Stelle bringen, wenn sie dem Drucke des in der damit verknüpften niedern Röhre befindlichen Wassers (das nach oben, nach unten und nach allen Seiten drängt) entgegenstehen.

Jeder Theil t des Behältnisses, worinnen Wasser steht, leidet von dem Wasser einen Druck nach auswärts, welcher ermessen wird durch das Product aus der Grösse der Fläche t, und aus der Höhe des über t in dem Gefässe stehenden Wassers. Es bestehe z. E. das Gefäß von oben her aus den Streifen, deren einfache Höhe man in Vergleichung aller Höhen zusammen nicht achtet; ich sage, es bestehe aus den Streifen a, b, c, d, u. s. w; so muß b, c, d u. s. w. zwey, drey, viermal so stark seyn, als a, um den Seitendrang des Wassers abzuhalten. Und der untere Boden eines Wassergefässes muß allenthalben desto stärker seyn, je höher das gefüllte Gefäß ist, es mag übrigens in den obern Theilen schmal oder weit seyn. Die Grundfläche eines Wasserkegels, oder einer Wasserpyramide, wird nicht mehr nicht minder gedrückt, als wenn der Kegel ein Cylinder und die Pyramide ein Prisma von gleicher Höhe wäre, oder als wenn einige der obern Theile sehr enge würden, andre sich aber erweiterten, wenn nur das Gefäß immer gleich hoch und voll bliebe. Daher strömt das Wasser heftiger oder geschwinder und häufiger aus einer vollen Tonne, wenn man ein Loch im Boden oder näher bey dem Bo-

Boden, als weiter von demselben bohrt. Der Strom wird auch langsamer an demselben Orte, jemehr dadurch das Gefäß oben ausgeleert ist.

Es sey m p q, Fig. 20. ein immer volles Wasserbehältniß. Die Fläche q sey verwahrt, daß nur ein Loch c darinnen ist; so wird das Wasser aus vorigen Gründen durch c mit Gewalt in die Höhe strömen, bis an die Horizontallinie m. Dies wird eine Art Springbrunnen seyn. Doch völlig so hoch springt das Wasser nicht, weil die Luft es etwas zurück hält.

Was an Schwerförmigkeit dem Wasser gleicht, das sinkt und steigt nicht in demselben, sondern bleibt, wo es ist. Der schwerförmigere Körper aber sinkt, wie Stein und Metall. Derjenige, der nicht so schwerförmig ist, als das Wasser, steigt bis an die Oberfläche, oder er müßte mit Gewalt zurückgehalten werden. Es kommen aber nicht alle seine Theile über die Oberfläche hinüber. Sondern seine untern Theile bleiben so tief eingetaucht, und machen eine solche Grube auf der Oberfläche des Wassers, daß das daraus verdrängte Wasser eben so viel wiegt, als der ganze theils eingetauchte theils hervorragende Körper. Auch flüssige Körper sinken oder steigen durch einander, so daß, ehe Ruhe werden kann, der schwerförmigere Körper unten und der andre oben seyn muß. Man giesse z. E. Wasser zu Oel, so kömmt jenes unten, und dieses oben.

Es

Es sinkt aber ein Körper, der schwerförmiger als Wasser ist, nicht mit der ganzen Kraft, womit er frey fallen würde. Das Gewicht oder die Last des festen Körpers heisse L; seine Kraft, im Wasser zu sinken, heisse K; die Schwerförmigkeit des festen Körpers heisse s; die Schwerförmigkeit (gravitas specifica) des Wassers sey 1. So ist $L:L-K=s:1$. Das ist, $s=L:L-K$. **Also kann man die Schwerförmigkeit einer Art von festen Körpern**, das ist, man kann s **untersuchen**, wenn man ein Stück davon, am Gewicht L, wiegt, und wenn man L im Wasser aufhängt, und das Gegengewicht K sucht, welches, ausser dem Wasser hängend, ihm an dem Waagebalken das Gleichgewicht hält. Gesetzt, ein Stück Mineral, das als dicht vorausgesetzt wird, wiegt, ausser dem Wasser hängend, 6 Pfund, im Wasser hängend, 4 Pfund; so ist seine Schwerförmigkeit, wenn das Wasser den ersten Grad der Schwerförmigkeit hat, $6:2=3$. Das ist, in demselben Raume, wo 1 Pfund Wasser ist, ist 3 Pfund von diesem Minerale. Die Schwerförmigkeit ist also das Verhältniß des ganzen Gewichts zu dem Abgange desselben im Wasser. Nun sey die Schwerförmigkeit des Goldes gewisser Art, als 19 bekannt worden, indem man ein Stück von 16 Loth im Wasser wog, gegen welches man $15\frac{3}{19}$ Loth Gegengewicht brauchte, so, daß man nur $\frac{16}{19}$ Loth Abgang fand. Wiegt man nun im Wasser ein Stück Metall, das für solches Gold ausgegeben wird, von 20 Loth, und heißt der Abgang x; so

muß seyn $20 : x = 19$. Oder $x = \frac{20}{19} = 1\frac{1}{19}$ Loth. Findet man mehr Abgang von 20 Loth; so ist die Schwerförmigkeit und der Gehalt dieses Stückes geringer, als jener Art des Goldes. So auch in andern Fällen.

Man setze einen Körper, der nicht so schwerförmig, als Wasser ist, mit einem schwerförmigern zusammen, daß das Ganze an Schwerförmigkeit das Wasser übertreffe, wie verknüpftes Holz und Bley. Das Gewicht des Bleyes sey b, und sein bekannter Abgang im Wasser sey a. Das Gewicht des Holzes sey h. Der Abgang des vereinigten Stückes, oder der vereinigten Gewichte $b + h$, sey $a + c$. So ist c das Gewicht des Wassers, welches in dem Umfange des Holzes Raum hat. Wie das Gewichte h zu dem Gewichte c; so verhält sich f, die Schwerförmigkeit des Holzes zu 1, oder zu der Schwerförmigkeit des Wassers. Es sey $h = 3$, und $c = 4$. So ist die Schwerförmigkeit des Holzes durch Wägen im Wasser so groß, als $\frac{3}{4}$ gefunden.

Durch diese und andre Lehrsätze hat man Verhältnisse der Schwerförmigkeiten verschiedener Körper gefunden, die aber doch nicht immer genau eintreffen. Ich schreibe sie aber durch zehntheilige Brüche. Regenwasser, wovon der Cubikschuh ohngefähr 60 Pfund wiegt, hat den Grad der Schwerförmigkeit 1. Brunnenwasser 0,999. Flußwasser 1,009. Seewasser 1,030. Kuhmilch 1,030. Ziegenmilch 1,009. Baumöl 0,913. Brandtwein 0,985. Franzwein 1,020.

Malla=

Mallaga 1,016. Tannenholz 0,550. Ebenholz 1,209. Buchenholz 0,852. Altes Eichenholz 1,166. Ducatengold 17,017. Silber 11,091. Eisen 7,875. Quecksilber 14. Englisch Zinn 7,295. Kupfer 8,333. Gartenerde 1,630, u. s. w.

Die Bierproben, Milchproben, Salzproben beruhen darauf, daß man sieht, ob ein fester Körper gewisser Art, wenig oder viel in einem flüssigen Wesen, wenn man ihm zum Schwimmen auf die Oberfläche setzt, eingetaucht werde. Im ersten Falle ist dasselbe schwerförmiger, als in dem andern.

Es geschicht wegen anhängender Luft, daß Goldblättchen und Nehnadeln, wenn sie vorsichtig aufgelegt werden, auf dem Wasser schwimmen, ob gleich Gold und Eisen viel schwerförmiger ist, als Wasser. Bey der Berührung fester und flüssiger Körper sieht man Wirkungen, deren Ursachen man nicht recht weis, wenn man sie gleich durch die Wörter, Attraction, Repulsion, oder Kraft des Zusammenhanges bezeichnet. 1) Wenn man auf einen festen Körper, der schwerförmiger ist, etwas Flüssiges aufgießt, so bildet es sich nicht in Tropfen. Aber dies geschicht, wenn der flüssige Körper eine grössere Schwerförmigkeit hat. 2) Das Flüssige hängt sich an den schwerförmigern festen Körper an, so daß eine Kraft erfodert wird, den Zusammenhang zu trennen. Es geschicht eben das, als wenn der flüssige angezogen würde. An dem Rande eines schwerförmigern Gefässes, und an der Oberfläche eines eingetauchten

schwerförmigern Körpers, steht das Wasser etwas höher, als anderswo. Ist aber das Gefäß, oder der eingetauchte Körper, nicht so schwerförmig; so steht das Wasser an den Seiten desselben etwas niedriger. 3) Aus dem zweyten Satze kann man erklären, daß in dünne Röhren, (Haarröhrchen genannt) deren Wände schwerförmiger, als Wasser sind, nach allen Richtungen hin, auch wider die Richtung der Schwerkraft, das Wasser angesogen und gleichsam eingesogen wird. Und man kann denken, daß alle schwammichte Körper, welche von der äusserlichen Feuchtigkeit durchdrungen werden, an der Oberfläche viele Oeffnungen solcher Röhren haben. 4) Wenn Wasser in runden oder ovalen Tropfen hängen bleibt, wo es nach der Schwere abfallen sollte; so nennt man die (zuweilen sehr unbekannte) Ursache die Kraft des Zusammenhanges. 5) Wenn nun etwas leichtes, z. E. eine Blase, auf demjenigen Wasser schwimmt, welches sich, vermöge des Vorigen, der Seite eines Gefässes oder eingetauchten Körpers nähert, oder davon entfernt; so nimmt das Schwimmende mit dem Strome dieselbe Richtung. 6) Daß man ein ganz volles Gefäß mit Wasser etwas höher füllen kann, als der Rand stehet, davon ist die Ursache die Zähigkeit, oder der Zusammenhang des Wassers. 7) Hat aber das Wasser einen stärkern Zusammenhang mit dem Gefässe, als mit sich selbst; so muß beym Ausgiessen etwas an der Fläche des Gefässes herunterlaufen. 9) Es ist aber bey

diesen Beobachtungen zu merken, daß die Schwerförmigkeit eines ganzen Körpers, wenn er uns gleich dicht scheinet, nicht allemal gleich ist der Schwerförmigkeit seiner kleinen Theile. Die Theilchen vieler Holzarten sind schwerförmiger, als das Wasser. Daher ein solches Holz sinkt, wenn es ganz von Wasser durchdrungen ist. Ein Gemische von Quecksilber und andern Metallen, schwimmt nicht auf Quecksilber. Also sind die Metalltheilchen schwerförmiger. 10) Unsre Unwissenheit von den Ursachen vieler Naturbegebenheiten zu verbergen, nehmen wir zuweilen sogar an, daß ohne eine aus der Schwerförmigkeit der Körper hergeleiteten Regel, einige Körper mehr, andre weniger, sich einander anziehen, oder im Zusammenhange erhalten.

Einige feste Körper werden durch flüssige gewisser Art, daß ist, durch ihr (Menstruum) Auflösungsmittel aufgelöset. Es tritt alsdann (durch Kräfte, welche wir nicht kennen) das Aufgelösete in die Zwischenräumchen des Flüssigen, so daß es hernach gar nicht mehr in die Augen fällt. Aus den Zwischenräumchen wird die Luft ausgejagt, und dadurch zuweilen eine so grosse innerliche Bewegung verursacht, welche man hört, und das Aufbrausen nennt. Die bekannteste Auflösung geschicht am Salze durch Wasser. Es ist nach dem Vorigen kein Wunder, daß der Raum des Ganzen durch den Zusatz des Salzes nicht nach dem Raume, den das Salz einnahm, anwächst. Es muß aber die Auflösung aufhören, wenn das Flüs-

 sige

sige durch das Aufgelöste genug saturiret ist. So wird, wenn man gar viel Salz ins Wasser thut, nichts anders, als ein von Wasser durchdrungenes Salz. Zuweilen ist in dem festen Körper eine Mischung von zweyerley Art. Wird nun zwar eine, aber nicht die andre Art durch das Flüssige aufgelöst; so wird eine **Infusion.** Von der vollkommnen Auflösung ist die gänzliche **Mischung** zweyer Körper, besonders zweyer flüssigen, unterschieden. Alsdann liegen die kleinen Theilchen beyder Arten neben einander, ohne daß die eine Art sich in den Zwischenräumen der andern gänzlich verbirgt. Es kann aber die Mischung mit einiger Auflösung verbunden seyn. Einiges Flüssige muß, einen Körper c aufzulösen, durch Auflösung der Körper a und b zuvor geschickt gemacht werden, und so ferner zur **Auflösung andrer Körper in gewisser Ordnung.** Auch die feuchte Luft löset Salze gewisser Art auf, die darinnen zerfliessen. Dadurch wird an den Metallen der **Rost** verursacht, daher man sie durch Bekleidung vor feuchter Luft zu bewahren sucht.

Einige Mineralien **verwittern** nach und nach in kleine Theile, die zuweilen ganz andre Beschaffenheiten haben, als das Ganze zuvor hatte. Dieses geschicht durch ein in ihnen eingeschlossenes oder hineingedrungenes Auflösungsmittel. Es ist aber mit dem Verwittern zuweilen einige Verdünstung verknüpft. Die Gährung in vielen Körpern und die Fäulniß in Pflanzen und Thieren geschicht durch Wärme und Nässe. Sie fängt an mit einer merklichen

lichen Bewegung der Theilchen, worauf eine Verdünstung, eine Trennung und neue Vermischung derselben erfolget, wobey auch von aussen her fremde Materien eindringen. Daher sowohl ein ausgegohrner als verfaulter Körper gleichsam von andrer Natur wird, als zuvor.

Nach der Auflösung und Mischung sind Körper verschiedner Art in und neben einander. Sie werden aber zuweilen durch die Natur, zuweilen durch die **Scheidekunst wieder geschieden.**

Das Auflösungsmittel eines Metalls hat es in seine Zwischenräume hineingelassen. Thut man nun etwas hinzu, welches das Ganze in eine Bewegung setzt, vermöge welcher das Aufgelösete wieder hinaus gedrungen wird, indem die hinzugesetzte Körperart wieder hineindringt; so wird dasjenige, was zuvor aufgelöst war, **niedergeschlagen, oder präcipitirt,** das ist, es fällt zu Boden. Durch flüssige Körper und durch Feuer, die Beschaffenheit der Körper in ihren kleinsten Theilen zu untersuchen, sie durch einander aufzulösen, in Gährung zu bringen, zu schmelzen, zu trennen, und auf neue Art zusammen zu setzen; u. s. w. dieses ist die Beschäftigung und Kunst der **Chymisten.** Man muß sie von Alchymisten unterscheiden, welche (bisher vergeblich) darnach trachten, aus wohlfeilern Körpern Gold zu machen.

3) Von der Luft.

Der Raum, der uns umgiebt, ist nicht leer. Wir sehen Sonnenstäubchen; die Ausdün-

stung der Thiere, der Pflanzen und des Wassers muß in diesem Raume bleiben. Die Lichtstrahlen kreuzen sich bey Millionen durch einander; die Wärme kann nicht ohne Berührung von irgend einem Körper an uns kommen, u. s. w.

Der Wind ist sonder Zweifel eine Bewegung. Denn wir fühlen sie, und wir sehen und hören ihre Wirkungen. Das nun, dessen Bewegung der Wind ist, heißt **Luft**. An jedem uns bekannten Orte kann Wind erregt werden, folglich ist Luft da. Nun setze man voraus, die **Luft** sey **flüssig, durchsichtig** in und durch die Zwischenräume andrer Körper (mehr oder weniger) **eindringend und durchfahrend**; sie sey **elastisch** und in dem Zustande einer Zusammenpressung; ihr Raum könne nur mit Gewalt verengert werden; sie werde **verdichtet** durch Kälte, **verdünnet und ausgedehnt** durch Wärme; sie **drücke** von oben, von unten und von allen Seiten her an alle Körper, und stärker an die dichtern, die ihr nicht vielen Durchgang verstatten, und endlich, sie sey schwer, oder werde von der Schwerkraft niederwärts gedrückt; sie sey folglich in den höhern Gegenden dünner und unvermögender, als in der untern. Ich sage, wenn man diese Eigenschaften der Luft voraussetzt: so stimmen alle Erfahrungen beständig damit überein. **Also ist die Voraussetzung wahr.** Glas, einige Metallarten, Blasen und feuchtes zusammen gepreßtes Leder sind diejenige Körper, welche entweder gar keine oder wenig **Luft durchlassen**.

Zu

Zu einer metallenen an der einen Seite verschloßnen Röhre sey ein genau passender Stempel; die Röhre sey jetzt voll Luft in ihrem gewöhnlichen Zustande. Man dränge den Stempel hinein; man wird anfangs leicht, hernach schwerer, endlich gar nicht mehr weiter kommen. Denn die verdichtete Luft widersteht, wie ein zusammen gepreßter Wollsack. Wird der einwärts gehende Druck zu stark; so bersten die stärksten Röhren. Hört die hineindringende Kraft auf, zu wirken; so fährt der Stempel mit Gewalt und Geschwindigkeit zurück. Die Luft läßt sich also zusammen drücken.

Man bringe eine zugebundene Blase, worinnen zwischen den Falten nur wenig Luft ist, über Feuer; sie wird durch die von der Wärme ungewöhnlich ausgedehnten Luft sehr anschwellen. Also jagt man einen grossen Theil der Luft aus dem Glase und andern Körpern, wenn man sie erwärmt.

Quecksilber läßt keine Luft durch. Füllet man also eine von einer Seite geschlossene Röhre mit Quecksilber; kehrt man die Röhre um, taucht man sie in Quecksilber etwas ein, und läßt man das eingefüllte Quecksilber auf solche Weise zum Theil herauslaufen; so ist oben in dem ausgelehrten Theile ein luftleerer Raum, wie allezeit oben in den Barometern.

Wenn nun, wie ein Barometer, oben in der engen Röhre ein luftleerer Raum ist; so kann unten, ob sie gleich senkrecht stehet und geöffnet ist,

ein genau anpassend Papier; so kann man das Glas geschwind umkehren, und das Wasser wird von der an das Papier drängenden Luft gehalten werden. Wenn man an einem Heber, (Fig. 16.) dessen eine Mündung a im Wasser steht, saugt; wenn der Ort, wo sich die Oberfläche des Wasservorraths und der Heber berührt, in einer höhern Horizontallinie liegt, als der Ausfluß b des Hebers ausser dem Wasser; so muß das Wasser, so lange diese Umstände währen, ausfliessen. Denn die Fläche des Wasservorraths im Gefässe wird von der äussern Luft gedrückt. Macht nun der Mund in dem Heber einen leeren Raum; und ist die Höhe der im Wasser (von der Oberfläche angerechnet) stehenden Röhre nicht über 32 Fuß: so muß das Wasser hinauf und durch diejenige Röhre wieder sinken, deren Mündung niedriger steht, als die Oberfläche des Wasservorrathes. Aber stünde sie nicht in einer niedrigern Horizontallinie, so hätte der Wasservorrath, folglich die darüber schwebende Luft, mehr Widerstand von dem Wasser der im Wasser stehenden Röhre, als die andre Luft, welche gegen die äussere Mündung drückt. Also würde die Luft das Wasser aus dieser letzten Mündung in die Höhe, und das Ganze in den Wasservorrath hineindrängen, daß also der Heber wieder leer würde. Wenn also in einem Wasserbehältniß die eine Mündung eines Hebers steht, dessen andre Mündung ausser dem Behältnisse ist; so kann das Wasser nicht eher auslaufen, bis es in dem Behältnisse durch Anfüllung bis an den höchsten Punct des Hebers steiget. Dann aber wird

es durch den Heber fortlaufen, so daß ein grosser Theil des Gefässes ausgeleeret wird. Solcher Heber sind viele in dem Erdboden, und dienen zur Erklärung vieler Begebenheiten an Brunnen und Quellen.

Ich eile zur Beschreibung der **Luftpumpe**, Fig. 21. Ihr Wesen besteht in der metallenen Röhre R, die an einem Ende verschlossen ist, oder vielmehr durch die engere Röhre r fortgesetzt wird, deren Mündung in m ist. An m kann angeschroben werden ein hohler und übrigens verschlossener Körper von Metall oder Glas, dem die Mündung m offen stehet, oder ein Teller, den man mit nassem Leder bedeckt, um eine gläserne Glocke oder andre verschlossene Röhre so darauf zu setzen, daß keine Luft durchdringe, und daß die Mündung m dem Raume, worinnen man Versuche machen will, offenstehe. Ferner ist zu merken der Stempel S, der eingestossen ist, und auch durch R, zurückgezogen werden kann. Durch Klappen oder Hähne kann gemacht werden, daß innerhalb der kleinen Röhre r ein Durchgang offen stehe, bald in der Richtung von m nach R, bald in der Richtung von R nach m. Auch kann in der Röhre r näher bey R ein Ausgang gemacht werden, wodurch Luft entweder auswärts oder einwärts gehen kann, ohne doch wider unsern Willen zurückzutreten. Die Höhle H nenne ich den an der Mündung m angeschrobenen hohlen Körper, worinn Versuche mit der Luft geschehen. Es sey nun S zurückgezogen, es sey Durchgang und Ausgang offen; so ist der ganze Raum H r R voll gewöhn-

wöhnlicher Luft. Der Ausgang werde verschlossen, der Durchgang sey offen, S werde einwärts durch R hindurch gedrückt; so muß alle Luft, die in R war, nach r und H hinein. Nun werde der Durchgang verschlossen, S zurückgezogen, der Ausgang geöffnet; so ist r und R (aber r kann wenig fassen) wieder voll gewöhnlicher Luft. Nun schliesse man den Ausgang, öffne den Durchgang, und schiebe S einwärts, so muß nach H hin (wo schon verdichtete Luft war) alle Luft aus R. Je öfter diese Operation wiederholet wird, destomehr wird die Luft in H verdichtet. S stehe abermals eingestossen, Durchgang und Ausgang offen; so ist in H und r gewöhnliche Luft. Der Ausgang werde verschlossen, der Durchgang bleibe offen, S werde durch R zurückgezogen; so breitet sich die Luft, die in H war, auch in R aus, und ist also verdünnet. Man schliesse den Durchgang, man öffne den Ausgang, man stosse S hinein; so geht die Luft, die in R war, in den Aussenraum. Der Ausgang werde wieder verschlossen, der Durchgang offen, S wieder zurückgezogen; so vertheilet sich die schon verdünnte Luft, die in H war, auch über R, und wird daselbst noch mehr verdünnet. Also kann man sich durch Hülfe der Luftpumpe in H einen Raum verschaffen, der eine sehr zusammen gepreßte oder auch eine so sehr verdünnte Luft enthält, daß man den Raum fast luftleer nennen kann, ob er gleich so luftleer nicht wird, als jene Röhre durch Hülfe des Quecksilbers.

Wird

Wird die Luft unter der gläsernen Glocke verdünnet; so wird die Glocke von der äussern Luft gewaltsam angedrängt. Eben so wird ein erwärmter **Schröpfkopf** angesogen. Alsdann folgt das Blut in die Gegend der dünnern Luft. Werden zwey hohle metallne **Halbkugeln**, etwa von einer Elle im Durchmesser, deren Rand genau aufeinander paßt, als eine hohle Kugel zusammen gesetzt; wird diese Kugel von Luft ausgeleeret, und die Oeffnung verschlossen; so können, (Tab. 88. Fig. 21.) viele Pferde die Halbkugeln nicht aus einander ziehen. Eine zugebundene **Blase**, die wenig Luft in sich schließt, schwillt aufs äusserste an unter der Glocke, aus der man nach und nach die Luft wegpumpet. Steht unter der Glocke ein **Glas**, halb mit **Wasser und halb mit Luft** erfüllet, steckt man durch den übrigens verwahrten Hals eine an beyden Seiten offne Röhre bis auf den Boden des Gefässes, und wird alsdann unter der Glocke ein luftlerer Raum, so daß oben in der Röhre keine Luft ist; so muß durch den Druck der im Glase eingeschlossenen Luft das Wasser durch die Röhre in die Höhe herausfliessen. Die über einem luftleeren Raum stehende **Glocke würde**, wenn sie nicht **gewölbt wäre**, springen, nämlich durch den Druck der äussern Luft. Aber die Wölbung treibt den Druck nach einem einzigen Puncte, der durch Anstämmung der Theile von allen Seiten her unterstützet ist. Eine Flasche mit flachen Seiten würde bald springen, wenn man die Luft aus ihrer Höhlung zöge. Fast **alle Körper**, auch **Wasser**,

ser, enthalten viel Luft. Man siehts aus Blasen oder gewissen Zeichen, wenn man um ihnen her einen luftleeren Raum macht. Doch Wasser, welches von Luft gereinigt ist, wird nur nach und nach wieder damit vermischt. In sehr verdünnter Luft verlischt die Flamme, wird kein Pulver durch Feuer entzündet, wird kein Schall erregt, kann kein Thier leben. Alles dieses wird durch Versuche mit verdünnter Luft durch Hülfe der Luftpumpe bestätiget. Es werden aber auch viele Versuche durch ungewöhnlich verdichtete Luft gemacht. Z. E. mit dem Heronsball, und Heronsbrunnen, u. s. w. Aus dem Feuergewehr wird die Kugel durch die Gewalt der, durch Hitze an ausdehnender Kraft verstärkten, Luft, und des sehr elastischen in Freyheit gesetzten Salpeterdampfs fortgeschnellet. Nicht anders wirkt eine Windbüchse. Hinter der Kugel oder dem Schrote in der Röhre ist ein Raum, der einen vor dem Schusse verschlossenen Durchgang in eine Vorrathskammer von sehr verdichteter Luft hat. Der Durchgang wird geöffnet, die verdichtete Luft tritt mit Gewalt in den Raum, das Bley wird durch die Röhre fortgeschnellet. Wenn nun nicht aller Vorrath von verdichteter Luft aufgewandt ist; so kann man, ohne von neuen an Verdichtung der Luft zu arbeiten, mehr Schüsse nach einander thun, die nach und nach schwächer werden. Man könnte aber auch schiessen, wenn die Röhre anfangs verschlossen und luftleer wäre, und

wenn

wenn alsdann hinter die Kugel durch eine plötzliche Oeffnung gewöhnliche Luft eindränge.

Will man die Veränderung in der Dichtigkeit der uns umgebenen Luft merken: so bedient man sich eines **Manometers**, z. E. einer grossen hohlen verschlossenen, an einem Waagebalken angehängten, und durch ein Gewicht in Ruhe gesetzten Kugel (Tab. 88. Fig. 16.). Wird die Luft dünner, so sinkt die Kugel; wird sie dichter, so sinkt das Gegengewicht um ein Weniges — Durch grosse Arbeit und Kunst kann man sich eine im hohen Grade verdichtete Luft schaffen. Man sagt, sie könne 2 mal so dicht werden, als Wasser, und also über 1600 mal so dicht, als in ihrem gewöhnlichen Zustande.

Der **Schall** kömmt von dem Sinne unsers Gehörs und der zitternden Luft (man sehe II. 2. e.). Ist die Dauer vieler, in unendlich kleinen Augenblicken auf einander folgender, Zitterungen gleichförmig oder regelmäßig; so wird der Schall ein Ton. Wenn die Zitterung eines Körpers der Grund von der bis an unser Ohr fortgepflanzten Zitterung der Luft ist: so heißt der Körper schallend. Diese Fortpflanzung des Schalles geschicht innerhalb einer Secunde, in verschiedenen Zeiten und Gegenden, durch einen Raum von 1038 bis 1110 P. Schuh, und bey vermehrter Stärke des Schalles weder geschwinder noch langsamer. Daß die, von so vielen Orten her durch eben denselben Raum fortgepflanzten, Zitterungen der Luft sich nicht verhindern, in den Ohren der Men-

schen ein vernehmlicher Schall zu bleiben, das ist, entweder gar nicht oder sehr schwer zu erklären. Bey dem **Echo** ist der schallende Körper, der zurückwerfende Körper und das Ohr in den Puncten eines Triangels. Der Einfallswinkel an dem zurückwerfenden Körper ist dem Abprallungswinkel gleich. Hieraus und aus der Natur der elliptischen krummen Linie kann man ein **Sprachgewölbe** (Tab. 90. Fig. 41.) erklären, worinnen zwey Puncte sind, in deren einem auch der leiseste Schall, der in dem anderm Puncte seine Ursache hat, hörbar ist. Weil nun eine Röhre, in welche man hinein spricht, die Zitterungen der Luft concentriret; so darf man durch dieselbe nur sehr leise reden, wenn sie sich an dem Ohre eines Andern endigt. Aber wenn das Ohr von dem Ende der Röhre weit entfernet ist, wird sie nicht viel helfen. Dann muß das **Sprachrohr**, wodurch man einen verstärkten Schall in das entfernte Ohr bringen will, eine kegelförmige Figur haben, aus deren Grundfläche die im Rohre durch das Echo vereinigten Linien fast in paralleler Lage herausfahren. Will man aber, wenn der Schall aus der Ferne kömmt, dem schwachen Ohre durch ein **Hörrohr** helfen; so muß es, wie die Gestalt des Ohres nach parabolischen Linien eingerichtet werden. Man verstärkt den Schall, wenn man die **hohle Hand hinter dem Ohre** hält. Durch die Luft wird der Schall fortgepflanzet, weil sie elastisch ist. Sind nun **weiche unelastische Körper** zwischen dem

Ohre

Ohre und der Ursache des Schalls; so wird er gehindert oder vernichtet.

Von den musikalischen Tönen ist anderswo (VI. 14.) etwas gesagt, das hier zum Grunde liegt. Man kann alle tönende Instrumente als zusammengesetzt aus gespannten Saiten ansehen, die, wenn sie aus ihrer Lage gebracht werden, wie ein Pendel, hin und her schlagen oder zittern. Durch die Dünnheit und Kürze der gespannten Saiten, auch durch die Gewalt der Spannung, wird die Menge der Schwingungen, die in gesetzter Zeit geendigt werden, oder, welches einerley ist, die Höhe der Töne befördert. Der Grundton verhält sich zu seiner höhern Octave, wie 1 zu 2; zu seiner Quinte, wie 2 zu 3; zu seiner Quarte, wie 3 zu 4; zu seiner grossen Sexte, wie 3 zu 5; zu seiner grossen Tertie, wie 4 zu 5. Es sind aber die Intervalle, deren 12 in einer Octave gezählt werden, nicht allesammt an Distanz von dem nächstfolgenden gleich; und eben dieses soll bey dem Gebrauche des musikalischen Werkzeuges das Vergnügen der Hörenden befördern. Zwischen dem tiefsten und höchsten Tone, den das menschliche Gehör vernehmen kann, ist, wie man sagt, ein Abstand von 8 oder 9 Octaven.

4) Von der Wärme und Kälte.

Bey zunehmender Wärme werden die meisten sowohl festen als flüssigen Körper grösser; einige weniger, einige mehr. Eine

allgemeine Regel davon ist nicht bekannt. Erhitzt bleiben sie also nicht so schwerförmig, als sie vorher waren. Die Abkühlung hingegen macht sie schwerförmiger.

Also fällt in dem **Thermometer**, (Tab. 88. Fig. 14.) (das man sich zeigen lassen muß) das Quecksilber, oder das gefärbte Flüssige, wenn es kälter; und steigt, wenn es wärmer wird. Merkwürdiger, als andre Arten, ist das **Fahrenheitische** und das **Reaumurische**. Jenes, mit Quecksilber gefüllt, zählt schon 32 Grad Wärme über 0, wenn der Mangel der Wärme, oder wenn die Kälte so groß ist, daß das Wasser zu gefrieren oder Eis aufzuthauen anfängt, welches man den **Gefrierpunct** nennt. In dem (mit gefärbtem Weingeiste angefüllten) Reaumurischen ist der Gefrierpunct Nulle, und der **Siedepunct**, das ist, bey der Hitze des siedenden Wassers, ist 90 Grad, (im Fahrenheitischen aber 212 Grad) die man Grade der Wärme, gleichwie man die negativen Grade (die weniger, als Nulle sind) Grade der Kälte nennen kann. Es ist aber bisher nicht möglich gewesen, **wahre Grade der Wärme und Kälte** abzumessen und mit denen auf Thermometern gezeichneten Graden in Proportion zu setzen. Aus dem Gesagten erhellt, daß nicht nur die Röhre des Thermometers, sondern auch des **Barometers** bey Kälte verengert, bey Wärme ausgedehnt werde, daher das letzte ein nur unsicher Kennzeichen von der Elasticität der Luft ist. Wer metallne **Pyrometer** (oder Feuermesser) sieht, wird alsobald gewahr, daß die Ausdehnung der

Stan-

Stange der Grund sey von der Bewegung des Zeigers. Wenn der Unterschied der Wärme vom Gefrierpuncte bis zum Siedepuncte steigt; so dehnt sich die Luft mehr aus, als ⅜ ihres vorigen Raumes beträgt. Aber fast 1000 mal weniger Ausdehnung leidet bey diesen Umständen das Gold.

Daß durch Reiben Wärme verursacht werde, besonders an festen Körpern, ist eine so ausgebreitete Erfahrung, daß wir bey der Erzeugung jeder Wärme ein geschehenes Reiben vermuthen dürfen; z. E. wenn wir sehen, daß ein Gemische von Wasser und Weingeist, noch mehr von mineralischem sauren Spiritus und von Wasser oder Weingeist, warm werde, und daß zusammengeschüttelter Salpetergeist und Oel gewisser Art sich entzünde. Eindringendes Wasser setzt Theile des gebrannten Kalkes in Reibung; folglich in Hitze. Eben das thut die Luft an dem Pyrophorus, der sich davon entzündet. Getraide, Heu, und was dem ähnlich ist, erwärmen sich, und zuweilen bis zur Entzündung, so bald sie in Fäulniß oder Gährung gerathen, welche eine Reibung der innern Theile ist. Vielleicht wirken selbst die Sonnenstrahlen die Wärme dadurch, daß sie sowohl sich selbst an die Theilchen anreiben, als auch eine Erschütterung verursachen, die ohne Reibung nicht geschehen kann. Dieser Meynung ist die Erfahrung nicht zuwider, daß schwarze Körper, die wenig Sonnenlicht reflectiren, am meisten erhitzt werden, und daß die, durch Brennspiegel oder durch kunstmässig gestellte ebene Spiegel und Brenn-

gläser vereinigten, Sonnenstrahlen eine grössere Hitze geben. (*)

Man nenne Feuer die, von den erwärmten Körpern selbst unterschiedene, Ursache der Wärme. **Was ist denn dieses Feuer?** Vielleicht nichts anders, als die starke Erschütterung und Reibung innerlicher feiner Theilchen. Ist nur eine gewisse Art Theilchen zu dieser so starken Erschütterung geschickt, und kann sie von dem einen Körper in den andern übergehen; so mag diese Art Theilchen das **Elementarfeuer** heissen, welches in allen Körpern, aber in verschiedner Menge, und in ungleicher Beweglichkeit, zu seyn scheinet. Vielleicht ist es in jedem uns unbekannten Raume beständig vertheilet; denn auch sogar der luftleere Raum wird heiß. Bey solcher Voraussetzung darf man sich nicht wundern, daß die Erhitzung einen Körper nicht schwerer macht, als er vorher war.

Es leidet aber die Wärme eines Körpers beständige Veränderung, **bis alle ihn umgebende Körper einen gleichen Grad der Wärme haben.** Dieses ist, nach unserer Voraussetzung, daher begreiflich, weil jeder merkliche Zwischenraum angefüllt ist; weil die Zitterung dem benachbarten Theil-

(*) Die gröste Breite der guten Brennspiegel und Brenngläser ist nicht über einen Kugelbogen von 60 Grad. Denn die von der Axe sehr entferntern Strahlen sammlen sich nicht in dem Brennpuncte. Die parabolischen Brennspiegel haben, wegen der Natur der Parabel, und wegen der Regel der Strahlenreflexion die gröste Wirkung.

Theilchen mitgetheilt wird, und weil die mittheilende Zitterung etwas an Stärke verliert. Es ist daher vielleicht ein etwas übereilter Schluß, wenn wir glauben, daß **Metall** von der **Sonnenhitze wärmer gemacht werde, als Holz**, und daß jenes im Winter kälter sey. Denn die Thermometer sollen dieser Meynung widersprechen, und die Empfindung kann wenigstens daher kommen, daß, wenn unser Körper kälter oder wärmer, als diese Dinge ist, wir von dem dichtern Körper mehr Theile zugleich berühren können, als von dem lockeren. Viele Naturlehrer haben behauptet, daß ein Körper durch gleiche Ursache desto eher kalt oder warm werde, je lockerer er selbst, oder je dichter ein andrer entweder warmer oder kalter Körper ist, der ihn berühret. Von Anderen wird diesem Satze widersprochen. Entscheiden aber muß die sorgfältige Beobachtung im Erfahren.

Aus dem Vorigen folgt, daß kleine Körper, bey gleichen Umständen, durch **Mittheilung der Wärme** leichter erkälten, als andre. Aber je grösser, bey festgesetztem Raume des Körpers, die Oberfläche ist, desto leichter muß ein Körper bey gleichen Umständen durch Mittheilung erwärmet und erkältet werden. Daraus ist auch begreiflich, daß das Papier, wenn es dicht an einer metallenen Kugel liegt, und über Feuer gehalten wird, nicht eher angebrannt werde, bis auch die Kugel so viel Hitze hat, als die Entzündung des Papiers erfodert. Daher kann auch ein zinnern Gefäß mit Wasser über einem Feuer nicht schmelzen; denn

das Wasser nimmt den dazu erforderlichen Grad der Hitze nicht an. Also wird das Gefäß beständig zur Gnüge abgekühlt.

Durch Hitze werden einige feste Körper flüssig, oder schmelzen. Durch Mangel eines Grades von Hitze, oder durch Kälte, werden einige flüssige Körper fest, wie Eis, oder gerinnen, wie Oel. Es soll Metalle geben, deren Gemische leichter schmilzt, als die einzelnen. Durch Schmelzen dehnen sich die meisten Körper aus; aber das Wasser durch Gefrieren. Daher das Eis bey starkem Froste mit Gekrache zerplatzt, und verschloßne Gefässe mit gefrornem Wasser bersten. Dieses hat vielleicht seinen Grund in zuströmenden und beklemmten Dünsten. Denn das Wasser gefriert von der Oberfläche in die Mitte hinein, und die untersten Theile sind anfangs wärmer. Oder weil die Schwerförmigkeit des Eises kleiner ist, als des Wassers, (nämlich jene 8, diese 9): so kann man annehmen, daß bey Verminderung der Wärme kleine Theilchen verrückt werden und Höhlungen machen, welche vorher nicht waren. Sonderbar ist es, daß das Wasser in einem eingeschlossenen Gefäß viel Frost leidet, ohne zu gefrieren, aber alsdann durch Schüttelung plötzlich zähe, und bald in wahres Eis verwandelt wird.

Wasser wird kälter, wenn verschiedene Arten des Salzes darinn aufgelöst werden. Schnee mit Salz vermischt schmilzt, und zeigt alsdann grössere Wirkungen der Kälte. Daher gefriert das

das Wasser auf einem Teller, der in einem andern Gefässe mit gesalzenem Schnee über Feuer steht. Es folgt aber daraus nicht das Daseyn einer besondern kaltmachenden Materie; denn durch diese Umstände kann vielleicht nur die Zitterung, welche zur Wärme gehört, in dem Wasser sehr verhindert werden.

Das Sieden ist eine wallende Bewegung der genug erhitzten flüssigen Körper. Mehr Hitze, als zum Sieden erfodert wird, können sie nicht annehmen. Sie sieden aber schwerer, wenn die Luft stärker auf ihre Oberfläche drückt, folglich leichter im luftleeren Raume. Die Blasen, die beym Sieden entstehen, sind vermuthlich eine, von zähen Wassertheilchen umschlossene, ausgedehnte, in die Höhe steigende Luft.

Durch starke Hitze wird Wasser (und vielleicht auch die meisten festen Körper) in einen sehr elastischen Dampf verwandelt, der, wenn er eingeschlossen ist, starke Gewalt ausübet. Dieses sieht man an der Papinianischen Maschine, worinnen der Dampf die stärksten Knochen in Gallerte verwandelt; an dem entzündeten Schießpulver, das vornehmlich durch den Salpeterdampf wirkt; an den Knallkügelchen; an den Windkugeln (Aeolipilä genannt); und an einigen Tropfen Wasser, die auf geschmolzen Metall fallen. Wenn nun ein fester Körper ausdampft; so ist es eben dadurch möglich, daß seine Theile näher zusammen treten, und daß er durch Hitze kleiner werde, wel-

ches aus der allgemeinen Regel eine Ausnahme wäre. Wunderswürdig ist es, daß wenig Wasser durch überaus grosse Hitze schwerer, als durch eine gemässigte in Dampf verwandelt werde. Aller abgekühlte Wasserdampf aber verliert die Elasticität, wird dichter, und kömmt wieder als Wasser zusammen.

Von dem Dampfe unterscheiden einige Naturforscher die Ausdünstung, oder gänzliche Auflösung des Wassers in der Luft; welche sich nach der Fläche, vielleicht auch nach der Tiefe des flüssigen Körpers, nach seiner Leichtigkeit, und nach der Stärke der Bewegung der über ihm stehenden Luft richtet. Wenn man ein Thermometer aus kaltem Wasser zieht; so fällt es so lange, bis die Abdünstung des Wassers vollendet ist. Vielleicht verursacht die Ausdünstung oder Auflösung auf dieselbe Art eine Kälte, wie die Auflösung des Salzes durch Schnee oder Wasser.

Aus brennenden Dämpfen besteht die Flamme, welche, ihrer Leichtigkeit wegen, in die Höhe steigt, und dadurch, daß die Luft nahe bey der Quelle am dünnsten ist, pyramidenförmig wird. Eine Flamme, die nicht heiß genug ist zum Brennen, heißt **Rauch**. Sonder Zweifel enthalten einige Körper mehr brennbares Wesen, als andre. Das geschmolzene Wachs einer Kerze steigt, nach der Regel der Haar-Röhrchen, in dem Dachte hinauf. Die Elasticität und Leichtigkeit der Flammentheile treibt sie bald auseinander; daher bedarf die Flamme einer be-

stän-

ständigen Nahrung an brennbarem Wesen. Die Luft, und die beständige Verneuerung derselben, ist zur Flamme unentbehrlich. Vielleicht führt die verdünnte Luft diejenigen Theile mit sich fort, durch deren Anhäufung das Feuer verlöschen würde. Durch das Anblasen wird die Flamme in die Gegend ihrer Nahrung getrieben, die dadurch leichter entzündet wird. Eben diese Wirkung aber hat das gemässigte Einsprützen des Wassers.

Das Glühen ist eine gelindere Ausdünstung des Brennbaren, welche zur Flamme nicht zureicht. Einige Körper verbrennen nicht, sondern werden durch Hitze nur verkalket, oder zerpülvert, oder verglaset, zusammenhängend, hart, und zuweilen auch durchsichtig. Wenn sie aber dadurch auch schwerer werden; so muß entweder etwas aus den hitzenden Körpern in sie übergegangen, oder eine Bewegung solcher Theilchen in ihnen verhindert seyn, deren Richtung wider die Schwerkraft ist.

5) Von magnetischen und electrischen Wirkungen.

Magnetstein und Eisen attrahiren einander mit Kraft, welche bey grösserer Nähe, und in der Berührung, stärker wird. Der beweglichere nähert sich am meisten dem unbeweglichern von diesen Körpern. Besonders sind an dem Magnetsteine 2 Puncte, wohin sich die Attraction am meisten zeiget. Hängt der Stein frey, und so, daß die Horizontallinie zwischen diesen Puncten oder

Polen

Polen sich leicht um den Mittelpunct wenden kann; so nähert sich einer dem Nordpole und einer dem Südpole, so viel als möglich. **Der Nordpol** des einen Magneten, und der **Südpol** des andern, attrahiren einander. Aber Nordpol und Nordpol, so auch Südpol und Südpol, entfernen sich von einander. Streicht man Eisen mit einem Magneten, oder läßt man es lange in einer Richtung vor einem der Pole desselben liegen; so wird dasselbe auch magnetisch. Ist dies Eisen eine Nadel, die man, vom Mittelpuncte an, oft gegen die eine Spitze hin, ohne zurück zu fahren, mit dem Nordpole eines Magneten, und nach der andern Spitze hin mit dem Südpole bestrichen hat; und wenn hernach diese **Magnetnadel** sich um ihren Mittelpunct frey herum bewegen kann: so wendet sie sich so, daß die mit dem Nordpole bestrichene Hälfte nach Süden, die mit dem Südpole bestrichene Hälfte aber nach Norden weiset. In den Nordgegenden zeigt sich die nördliche Hälfte der Nadel etwas schwerer; in den südlichen Gegenden aber die südliche Hälfte. Dieses nennt man die **Inclination der Nadel**. Ihre **Declination** aber ist ein kleiner Bogen, durch welchen ihre Spitzen von der Mittagslinie abweichen, und der in verschiednen Gegenden und Zeiten von verschiedner Grösse ist. Diese magnetische Kraft wirkt auch im luftleeren Raume, und durch viele Körper, aber nicht durch die eisenartigen, wenn sie selbst noch nicht magnetisch geworden sind, hindurch. Denn man pflegt, wie man sich zeigen lassen muß, die

Pole des Magneten mit Eisen zu bewaffnen, wodurch ihre magnetische Kraft zu grössern Wirkungen geschickt wird.

Mehr Erfahrungen von magnetischer Kraft sind folgende. Durch Mittheilung verliert der Magnet nichts von seiner eignen Kraft. Eine Eisen-Stange wird im verschiedenen Grade magnetisch, durch Glühen und plötzliches Abkühlen, ferner auch durch Reiben mit Eisen immer von dem einen Ende nach dem andern. Alsdann wird jenes Ende Nordpol, dieses aber Südpol. Dadurch macht man künstliche Magneten, welche die natürlichen an Stärke übertreffen. Steht eine Stange Eisen (ohne zu rosten) lange senkrecht; so wird das untere Ende Nordpol, das obere Südpol. Liegt sie lange zwischen Norden und Süden: so wird sie ein Magnet, der den Nordpol an dem nordwärts, den Südpol an dem südwärts gelegten Ende hat. Blitz und Electricität haben einen starken Einfluß auf die magnetischen Körper, bald ihre Kraft zu vermindern, bald zu vermehren. Sowohl der natürliche als künstliche Magnet verliert seine Kraft, wenn man ihn anglühet, wenn man ihn wider seine Richtung reibt, oder rosten, oder lange Zeit ohne Uebung des Anziehens läßt. Der natürliche verliert die Kraft, wenn man ihn pülvert, der künstliche, wenn er auf Steinen mit Steinen geschlagen wird.

Man bemüht sich zwar, diese Wirkungen, welche man allesammt magnetisch nennt,

aus den kleinen Gängen durch die Körper, aus einer eindringenden und ausdringenden magnetischen Materie, oder aus Attractionsregeln zu erklären. Und es ist wohl kein Zweifel, daß die beschriebenen Wirkungen einen Theil ihres Grundes in solchen Dingen haben. Aber, wer weis, wie viele uns noch ganz verborgne Kräfte und Umstände in der ersten, zweyten, dritten Art der magnetischen Wirkungen, welche durch den gemeinschaftlichen Namen, magnetisch, nicht gleichartig werden, mitwirken? Daher ist noch keine einzige Voraussetzung bekannt, woraus es möglich wäre, alle diese Arten von Wirkungen zugleich, oder nur auch die meisten zu erklären, ohne zugleich viele andre Erfahrungen wider sich zu haben. Genug von der magnetischen Kraft. **Electrische Kräfte** aber nennt man die Ursachen folgender Wirkungen. Einige deswegen electrisch genannte Körper erhalten durch Reiben, vermittelst andrer Körper, die unelectrisch heissen, die Kraft, leichte unelectrische Körper an sich zu ziehen, zuweilen auch von sich zu stossen, ihnen eine Erschütterung zu verursachen, ein Licht, und sogar einen Feuerfunken, und andre feurige Erscheinungen von sich zu geben, besonders wenn die Spitze eines unelectrisirten Körpers sich ihnen genug nähert. Solcher electrischen **Körper** giebt es viele, z. E. Bernstein, Glas, Schwefel, haarichte und wollichte Thierfelle, Zucker, Pech, Seide, Zwirn, Baumwolle, trocknes Holz, u. s. w. **Unelectrische Körper** aber sind: alle Metalle, die Menschen und

gla-

glatten Thiere, viele flüssige Körper, und so weiter. (*)

Durch Nässe verlieren die electrisirten Körper ihre Wirksamkeit. Wenn unelectrische Körper an electrische, indem sie nach Reibung ihre Kraft äussern, befestigt, und übrigens isolirt sind, das ist, nicht mit einer, in Eins fortgehenden grossen Masse von der unelectrischen Körperwelt in Verbindung stehen; so erhalten sie die mitgetheilte Electricität, vermöge welcher sie fast eben so wirken, als die electrisirten electrischen Körper. Man isoliret z. E. einen Menschen in dieser Absicht, wenn man ihn auf Pech oder Harz stehen läßt. Electrisirt können daher sowohl electrische als unelectrische Körper werden; jene unmittelbar durch Anreiben solcher unelectrischen Körper, die nicht isolirt seyn müssen; diese aber mittelbar durch Verknüpfung mit jenen, und durch Isolirung. Electrische Körper aber werden in Verbindung mit electrisirten nicht electrisirt. Mit der Zeit, vornehmlich durch Berührung unelectrischer Körper, die nicht electrisirt sind, wird die Electricität geschwächt und vernichtet; aber geschwinder in den unelectrischen Körpern.

Nahen

(*) Ich setze voraus, daſs man electrische Versuche sehe, und alsdann schreibe ich verständlich genug, Begierde zu erregen, zur Aufmerksamkeit vorzubereiten, und die nützliche Erinnerung des Gesehenen zu befördern.

Nahen sich zwey Körper, davon der eine electrisiret, der andre weder electrisch noch electrisirt ist; so attrahiren sie sich einander, so daß der beweglichere sich am meisten nähert. Aber von zwey gleich stark electrisirten Körpern entfernt sich der beweglichere von dem andern, so, daß es scheint, als wenn sie sich von einander stossen.

Wenn nun die durch Verbindung electrisirte Stange oder Kette, oder, mit einem Worte, wenn der Conductor lang ist; so kann man die Wirkung des electrisirenden Reibens in sehr entfernten Orten erfolgen lassen.

Weil der angezogene unelectrische Körper, wenn er mit electrisirten in Berührung kömmt, electrisirt wird; so folgt aus dem Vorigen, daß er wieder abgestossen werde, bis er durch Berührung unelectrischer und unelectrisirter Körper seine Electricität verliert, worauf der electrisirte Körper ihn wieder an sich ziehet, u. s. w.

Die geriebene Glaskugel leuchtet. Die Strahlen, welche aus den Spitzen electrisirter Körper herausfahren, sind mit einem kleinen Winde verbunden. Durch Ausfahrung des electrischen Feuers wird die Electricität etwas vermindert. Ein electrischer Funken kann erwärmten Weingeist entzünden. Der unelectrisirte Mensch, der diesen Funken mit dem Finger erregt, empfindet einen Stich, gleichwie auch der electrisirte Mensch, bey welchem, durch Annäherung eines fremden Fingers, der Funke erregt wird. Das Glänzen geriebener Seide, oder eines gestrei-

chelten

chelten Katzenfelles, u. s. w. nennet man gleichfalls electrisch.

Man hat eine besondre Empfindung, wenn man das Gesicht einem stark electrisirten Körper annähert. Man merkt auch einen Geruch, wie von einem brennenden Harnphosphorus. Nähert man die Zunge den electrischen Strahlen, so schmeckt man eine zusammenziehende Säure. Also ist wohl kein Zweifel, daß durch die electrisirende Operation ein Strom feiner Materie in Bewegung gesetzt wird, welche man, so unbekannt sie sonst ist, die electrische Materie zu nennen pfleget.

In dem Zustande der mitgetheilten Electricität ist die Ausdünstung des Wassers und eines Thieres stärker, und wachsen die Pflanzen geschwinder.

Electrisirt man in einem luftleeren Raume; so zeiget die davon fortgepflanzte Electricität dieselben Wirkungen. Ist die geriebene Glaskugel luftleer, so wird sie ganz mit Licht erfüllet; aber die übrigen electrischen Kräfte werden nicht, wie sonst, bemerkt. Es wird auch helle in einer luftleeren gläsernen Röhre, wenn sie an den electrisirten Conductor angehalten wird.

Die electrische Wirkung (besonders der Funken, und die Erschütterung) kann auf mancherley Art verstärkt werden. Z. E. ein Metalldrath berühre den Conductor und werde electrisirt. Der Drath gehe durch Kork in eine halb mit Wasser gefüllte gläserne Flasche. Hält

Jemand dieselbe in der einen Hand, und nähert den Finger der andern entweder dem Drathe oder dem Conductor; so ist die electrische Wirkung sehr stark. Ja, diese geladene Flasche (welche, wenn das Wasser gewärmt oder salpeterisch ist, stärker wirkt,) darf nur in einem Becken mit Wasser stehen. Wenn alsdann aus diesem Wasser eine Kette hervorgeht, die Einer von einer sich anfassenden Gesellschaft in der Hand hält; und wenn der Letzte sich dem Drathe oder dem Conductor mit dem Finger nähert; so wird die ganze Gesellschaft die ausserordentlich starke Erschütterung empfinden. Dieses Wasser in der Flasche behält die starke electrische Wirksamkeit sehr lange, so daß es (mit Beobachtung gewisser Vorsichtigkeit) umgegossen und zu diesem Zwecke versendet werden kann. Es dient anstatt des Wassers auch andre unelectrische Materie in dieser Flasche. Auch ledig, wenn sie zugleich luftleer ist, soll sie die Electricität verstärken. Dasselbe geschicht durch **Glasplatten**, die auf beyden Seiten, doch so, daß rund umher ein lediger Rand bleibe, mit unelectrischer Materie (z. E. mit Metallblättchen) belegt sind. Ein auf solche Weise verstärkter electrischer Funken kann Eyer entzwey schlagen, Karten durchlöchern, schwache Thiere tödten, und soll sogar Metall zu Glas schmelzen.

Einige Körper haben eine **besondre Art der Electricität**. Wer den lebenden Zitter-Aal (einen Americanischen Fisch), besonders vermittelst des Goldes oder eines andern Metalles, be-

rühret,

rühret, empfindet eine gefährliche Erschütterung. Denn die Fische, die sich dem Zitter-Aale nähern, werden getödtet. Ein Edelgestein, Aschentrecker oder **Turmalin** genannt, wird durch Erhitzung, besonders im siedenden Wasser, sehr electrisch, und zween derselben ziehen sich einander an. Von einer electrisirten Glasröhre wird ein einzelner electrisirter Turmalin zwar angezogen, aber nicht wieder zurückgestossen. Sind aber deren zwey, so folgt die Zurückstossung auf das Anziehen, u. s. w.

Von dem Nachforschen nach den Kräften und Regeln electrischer Wirkungen urtheile ich, wie oben von den magnetischen. Die Naturforscher haben Recht, auch eine bisher nicht erfüllte Hoffnung von dem Fortgange ihres ruhmwürdigen Fleisses zu behalten. Eine veranlaßte Bewegung sehr feiner **Materien** in den Körpern und ihren **Atmosphären** ist sonder Zweifel die Hauptsache. Manche Art der Bewegung aber wird nicht erregt, als durch gewaltsame **Mischung** zweyer Arten von Materien, davon eine den electrischen, die andre den unelectrischen Körpern eigen seyn kann. Die Mittheilung einer sonderbaren Bewegung von den electrisirten und electrischen an die verknüpften unelectrischen ist wenigstens nicht unbegreiflicher, als der **Fortgang** des **Feuers** nach solchen Orten, wo es **Nahrung** findet. Wenn aber auch zwey Körper beyde electrisch sind; so kann doch die **Materie**, oder die **Bewegung** so **verschieden** seyn, daß die Ver-

bindung beyder Bewegungen die gewöhnlichen Wirkungen der einzelnen nicht hervorbringet. Und eben diese Ursache kann es seyn, warum eine, zwischen einer geriebenen Glaskugel und Schwefelkugel isolirt gestellte, Stange nicht electrisirt wird. Bey der Erschütterung, die ein Mensch empfindet, muß feine Materie eindringen, ausdringen, oder in ihm sehr erschüttert werden. Unbestimmter Weise ist es begreiflich, daß dieses durch Annäherung einer Atmosphäre geschehen kann, worinn ungewöhnliche Materien in ungewöhnlicher Bewegung sind. Wenn ich sehe, daß Körper sich einander anziehen; so vermuthe ich zwischen ihnen einen so erfüllten Raum, daß sie dahin einem stärkern Aussendrucke leichter ausweichen können. Und wenn sie sich von einander stossen; so vermuthe ich, daß ihre Atmosphären sich nicht so leicht ausweichen oder mit einander vermischen, oder in die Zwischenräume nicht so leicht einpassen, und daß sie von der Aussenluft weniger, als von ihrem Zusammenstosse gedränget werden. Sonder Zweifel wird durch die gewaltsame Operation des Electrisirens einem Körper feine Materie entzogen und dem andern zugebracht, so daß der eine durch ausserordentliche negative, der andre durch positive Electricität ausserordentlich wirket. Es können feine Materien, bis in den hundertsten Grad, sich zu einander verhalten, wie die Luft zu groben Körpern, und doch mit sehr starken Bewegungskräften begabt seyn. Es kann sogar seyn, daß die Materien,

terien, die uns die dichtesten zu seyn scheinen, nach Proportion des Umfanges mehr (auf gewisse Art) ledigen Raum enthalten, als die Theile des Luftmeers, u. s. w. Solche Einfälle (denn für etwas Wichtigers gebe ich es nicht aus) reifen zuweilen nach und nach zu Wahrheiten. Die sehr feinen Materien sind ein solches Werkzeug der Vorsehung, dessen Kenntniß uns in diesem Zustande entweder unmöglich ist, oder gar schädlich seyn würde.

6) Von dem Lichte.

§. 1.

In dem Zustande der Sichtbarkeit ist ein Körper entweder leuchtend, oder nur erleuchtet. Leuchtend ist er, wenn, um gesehn zu werden, nichts anders erfodert wird, als 1) der Körper selbst; 2) der gewöhnliche Zustand der Augen eines mit Gesichtskraft begabten Wesens; und 3) der gewöhnliche Zustand des von groben Körpern leeren Zwischenraums zwischen ihm und dem Auge. Erleuchtet aber heißt ein Körper, wenn er bey diesen Umständen ohne Mitwirkung eines selbstleuchtenden Körpers unsichtbar wäre. Leuchtend sind das Flammende und das Glüende; die Sonne und die Fixsternen; faul Holz, gewisse Insecten, und einige Theile electrisirter Körper. Erleuchtet aber sind, die Wand von der Kerzenflamme; die Erde, der Mond und andre Planeten, von der Sonne. Ein erleuchteter Körper ist also mittelbar leuchtend, und wird, wenn dies Mittel der Erleuchtung fehlt, unsichtbar, oder ganz dunkel.

§. 2. Es soll Körper geben, welche, wenn sie eine Zeitlang in Einsfort erleuchtet gewesen sind, gleichfalls leuchtend werden; die nennt man lichtsaugend.

§. 3. Sofern nun ein Körper B, wenn er zwischen dem Auge und dem leuchtenden Körper A ist, das Auge nicht hindert, A zu sehn, heißt er durchsichtig, wie Luft, Wasser und Glas. Die kleinsten Theile fast aller Körperarten sind im verschiedenen Grade durchsichtig. Es sind aber in allen durchsichtigen Körpern einige undurchsichtige oder im geringern Grade durchsichtige Theile, weil wir sie sonst, die durchsichtigen Körper selbst, durch das Gesicht nicht bemerken könnten.

§. 4. Wenn der leuchtende Körper A den an sich dunkeln Körper B nicht völlig umgiebt; so hat B allezeit eine Seite, welche im Schatten liegt, d. i. welche von A nicht erleuchtet wird. Und alsdann hindert B einen gewissen Theil des Raums, von gewissen Theilen des A erleuchtet zu werden. Nämlich wenn a ein Theil des A, und b ein Theil des B, und ein Raumtheil r nach dieser Ordnung in gerader Linie liegen; so ist b dem a ein Hinderniß, r zu erleuchten. Oder alsdann liegt r in dem Schatten des b. Ist — Fig. 23. — die Lichtquelle oder L kleiner, als der Körper a; so wird der Raum a b, welchen a beschattet, immer grösser, je weiter er von a und L entfernt ist. Ist aber die Lichtquelle ll grösser, als der dunkele Körper b; so wird der von b beschattete Raum immer kleiner, je weiter man von b abgeht. Denn a ist kleiner,

als

als b; L kleiner, als a: und endlich wird die Beschattung nur einen Punct c treffen.

§. 5. Die geraden Linien, welche von einem leuchtenden Puncte (als aus der Spitze eines Kegels in den Kegel selbst hinein) gehen, heissen **Strahlen**. Das Wort **Licht** aber bedeutet bald einen selbstleuchtenden Körper, bald Strahlen, bald aber die Geschicklichkeit des Raums, durchstrahlet zu werden, oder Strahlen zu haben. Wer nun, (wie fast ein jeder Naturforscher) voraussetzt, daß der Raum, um durchstrahlt zu werden, eine Materie gewisser Art enthalten müsse, der nennt sie die **Lichtmaterie**, die sowohl von dem leuchtenden Körper, als von den Strahlen verschieden ist.

§. 6. Die Zitterung der Luft macht den schallenden Körper, welcher die Ursache der Zitterung ist, hörbar. Nun kann man sich ja eine Materie denken, welche in ihrem gewöhnlichen Zustande (wenn das zur Erklärung der Umstände erfodert wird) einige 100 Millionen mal undichter, und 1000 mal elastischer, als Luft ist. Man kann sie **Aether** nennen. Man kann sich vorstellen, daß die selbstleuchtenden (und im geringeren Grade auch die erleuchteten) Körper dem Aether eine Zitterung verschaffen, welche bis ans Auge, wie die Zitterung der Luft bis ans Ohr, fortgepflanzet wird; daß diese Zitterung von mancherley Art sey, und daß die Gesichtskraft des lebendigen Wesens einen Unterschied zu machen wisse, unter den Zitterungen, die in Linien von oben her, von unten her, und von

jeder Seite her verursacht sind; endlich daß das Sehen nichts anders sey, als die Empfindung und Unterscheidung der Zitterungen des Aethers. So habe ich mir, durch Hülfe grosser Naturforscher, die Sache vorstellen lernen. Und so muß sie für wahr erkannt werden, wenn alle daraus hergeleitete Folgerungen mit der Erfahrung übereinstimmen.

§. 7. Bey dieser Voraussetzung ist es nicht unbegreiflich, daß viele Körper durch Reiben leuchtend, andre aber durch vermehrte Dichtigkeit durchsichtig werden.

§. 8. Je weiter eine Fläche von der Lichtquelle entfernt ist, desto weniger wird sie davon erleuchtet. Der Grad der Erleuchtung richtet sich in Vergleichung zweyer Flächen nach dem Quadrate ihrer Nähe zur Lichtquelle. Es sey — Fig. 23. — die Lichtquelle L eine Kugel; a und b mögen Cirkelflächen seyn in solcher Lage, daß b, a und L in einem abgekürzten Kegel sind. Die Entfernung der Fläche a ist Lm oder e; die Entfernung der Fläche b ist Ln oder E. Es sey d der Durchmesser in a, D der Durchmesser in b. Es verhält sich die Fläche $a : b = d^2 : D^2$. Es hat aber b, (ungeachtet die Fläche grösser ist) nicht mehr Erleuchtung, als a. Denn dieselben Strahlen, die auf a fallen (und nicht mehr) fallen auf b, wenn a weggeschafft ist. Der Grad der Erleuchtung ist die Menge der Strahlen, dividirt durch den Raum. Also ist die Erleuchtung in a, wenn die Menge der Strahlen S heißt, so groß, als $S : d^2$; aber in b ist sie $S : D^2$. Nun

ist d : D = Lm : Ln = e : E. Also verhalten sich die Erleuchtungen auf den Flächen a und b, wie ($S:e^2$) zu ($S:E^2$), oder, wie $\left(\frac{1}{e}\right)^2$ zu $\left(\frac{1}{E}\right)^2$, das ist, wie die Quadrate der Nähen. Denn wenn e die Entfernung ist; so ist die Nähe $\frac{1}{e}$, oder die Kleinheit der Entfernung. Weil nun bekannt ist, daß die aus der Grundfläche eines Kegels nach der Spitze desselben gehenden Linien von der parallelen Lage desto weniger abweichen, je grösser die Höhe, und je kleiner die Grundfläche des Kegels ist; so kann man, wenn der leuchtende Punct von der erleuchteten kleinern Fläche sehr entfernt ist (z. E. wenn die Höhe über 200000 mal den Durchmesser der Grundfläche enthielte) den Strahlen-Kegel für einen Strahlen-Cylinder annehmen.

§. 9. Wenn eine sehr entfernte Kugel eine andre erleuchtet; so fallen auf jeden erleuchteten kleiner Theil oder Punct der letzten Kugel desto mehr Strahlen, je näher derselbe der Centrallinie beyder Kugeln ist, die von dem Mittelpuncte der einen zu dem Mittelpuncte der andern gehet. Man kann dieses geometrisch beweisen. Die erleuchtende Kugel erleuchtet, wie eine Scheibe, davon ein jeder Durchmesser erleuchtend ist. Ein solcher erleuchtender Durchmesser sey (— Fig. 22. —) A. Aber B sey eine erleuchtete Halbkugel. Und m n d sey der Halbkrais, durch welchen die Centrallinie bey n geht. Die in demselben eingeschlossene Halbscheibe hindert den Durchmesser m B d

erleuchtet zu werden. Wenn diese Halbscheibe nicht wäre; so wäre der Durchmesser erleuchtet, und zwar von gewissen Puncten des erleuchtenden Körpers in gewissem Grade, so daß B a, a b, b c, c d, als gleiche Theile des Durchmessers, gleich viel Strahlen empfingen. Diese gleiche Menge von Strahlen wird von dem mit den Theilen des Durchmessers jedesmal harmonirenden Bogen n o, o p, p q, q d, aufgefangen. Diese Bogen, welche doch nur gleich viel Strahlen erhalten, werden vermöge der Natur des Cirkelkraises immer grösser, je weiter sie sich von n, oder von der Centrallinie, entfernen, u. s. w.

§. 10. Wenn nun die Strahlen zugleich erwärmen; so ist klar, daß ein, von der Centrallinie mehr entfernter, Theil der Oberfläche des erleuchteten Körpers schon wegen der geringern Anzahl empfangener Strahlen weniger erwärmt werde, als ein von der Centrallinie nicht so entfernter Theil. Aber (wie hernach folgen soll) die erwärmenden Strahlen werden auch reflectirt; und zwar macht der ankommende und reflectirte Strahl einen desto grössern Winkel, je weiter der erleuchtete Punct von dem Puncte n entfernt ist. Daher sind beyderley Art Strahlen in einiger Weite von dem erleuchteten Puncte sich einander so nahe nicht, als wenn dieser Punct dem Puncte n näher läge. Kurz, die Weite einer Gegend von n vermindert sowohl die Erleuchtung, als die Erwärmung.

§. 11.

§. 11. Die beyden Strahlen von den beyden äussersten Puncten eines Gegenstandes machen in unserm Auge einen Sehewinkel, nach dessen Grösse sich die scheinbare Grösse des Gegenstandes richtet. Aber das Kleinere, das nahe ist, kann durch einen gleichen, ja grössern Sehewinkel, als der grössere entferntere Gegenstand, gesehen werden. Bey Gleichheit des Sehewinkels ist die scheinbare Grösse zweyer Gegenstände gleich. — Fig. 23. — ist das Auge in c, und sieht es jetzund L, hernach a, wenn L weggenommen ist, hernach b, u. s. w; so scheinen L, a und b von gleicher Grösse. Aber zwey wahre Grössen, die durch denselben Sehewinkel gesehen werden, richten sich nach den Entfernungen von dem Auge. Wenn nun der Sehewinkel kleiner, als $\frac{1}{2}$ Minute, oder $\frac{1}{120}$ Grad ist; so (sagt man) ist dieser Winkel zu klein, um den Gegenstand durchs Gesicht zu unterscheiden. Man sagt auch, daß keine Bewegung eines Gegenstandes durchs Auge gemerkt werde, wenn die Entfernung desselben über 1300 mal grösser ist, als der Raum, welcher in einer Secunde zurückgelegt wird, wenn gleich dieser Raum mit der Centrallinie unsers Auges einen rechten Winkel macht. Auch fällt die von verschiedenen Seiten und Entfernungen gesehene Gestalt eines Körpers, immer anders in unsre Augen. Z. E. eine runde Scheibe, von der Seite gesehen, scheint oval, u. s. w. Diese sehr lehrreichen Betrachtungen werden ergänzt durch das, was an andern Orten (II. 5. f. und VI. 12.) gesagt ist.

§. 12.

§. 12. Ein Strahl fd (Fig. 24.) welcher an eine Fläche ab, in dem Puncte d ankömmt, geht durch, wenn die Fläche daselbst durchsichtig ist, hingegen wird er reflectirt nach dh, wenn die Fläche undurchsichtig ist. Der reflectirte Strahl ist dem ankommenden ähnlich, wenn die Fläche daselbst ganz glatt ist, aber unähnlich, wenn sie nicht glatt ist. Das ist, auf jener ganz glatten Fläche d wird der Punct f eines daselbst befindlichen Gegenstandes abgespiegelt. Ein Spiegel ist also eine einzige entweder ebne oder gekrümmte, aus vielen kleinen glatten Flächen, bestehende Fläche. Ist der Spiegel vollkommen; so wird nur der abgespiegelte Gegenstand, nicht der Spiegel selbst, gesehn. Wäre ein Glasspiegel hinten nicht mit Zinn und Quecksilber belegt; so würde das Meiste der Strahlen durchfahren und das Reflectirte sich mit dem Durchscheinenden vermischen. Die gekrümmten Spiegel sind cirkelförmig, elliptisch, parabolisch, hyperbolisch, cylindrisch, conisch, u. s. w.

§. 13. Auf allen Spiegeln macht die spiegelnde Fläche mit dem ankommenden und mit dem reflectirten Strahle (Fig. 24.) zwey gleiche Winkel. Z. E. c = d; und k = i. Man richte auf den spiegelnden Flächen-Puncten rechtwinkelicht stehende Linien auf, z. E. dl; so heißt m der **Einfallswinkel** (des Strahls auf die Linie dl), und n der **Reflexionswinkel**. Und diese sind gleich. Denn m macht mit d, und n mit c 90 Grad, und d ist = c. Dies alles

gilt

gilt wie von ebnen Spiegeln, also auch von gekrümmten, deren jeder Theil als zusammengesetzt aus unendlich vielen, unendlich kleinen ebnen Flächen betrachtet werden muß.

§. 14. Der Punct des Gegenstandes in f wird (wenn a b eine Ebene, und wenn d und i spiegelnde Puncte sind) auf dem Spiegel in dem Puncte d gesehen, wenn das Auge in h ist; aber in dem Puncte i, wenn das Auge in o ist. Verlängert man die Linie h d hinter dem Spiegel; und zieht man eine Linie von dem Puncte f rechtwinkelicht durch die Fläche a b durch und weiter; so schneiden sich diese beyden Linien hinter dem Spiegel in dem Puncte g, von welchem b eben so weit entfernt ist, als von f. Denn der Winkel c = d = e, woraus das Uebrige folgt. Eben so wird bewiesen, daß die Verlängerung der Linie o k gleichfalls in den Punct g fällt. Also sieht man in einem ebenen Spiegel jeden abgespiegelten Punct, folglich den ganzen Gegenstand eben so, als man ihn sehen würde, wenn der Gegenstand so weit hinter dem Spiegel (in derselben auf der Spiegelfläche rechtwinkelicht stehenden Fläche) wäre, als er vor demselben ist. Es versteht sich, daß der rechtwinkelicht auf die Fläche einfallende Strahl l d auch die Linie seines reflectirten Strahles ist, und daß also beyde sich gleichsam durchdringen.

§. 15. Ist der Spiegel die erhabene Seite eines Theils von einer Kugelfläche: so folgt aus der Regel von der Reflexion der Strahlen, und aus der Natur der Kugelfläche, daß das

im

im Spiegel gesehene Bild des Gegenstandes aufrecht (nicht verkehrt) kleiner, als von einem ebenen Spiegel, und zwar desto kleiner sey, je kleiner der Durchmesser der Kugel ist, und je weiter der Gegenstand von dem Spiegel absteht; endlich daß das Bild allezeit gesehen werde in einem Puncte, der niemals weiter, als um den halben Halbmesser, von dem Spiegel entfernt ist. Der cylindrische und conische erhabene Spiegel spiegelt der Länge nach, als ein ebener, und stellt die Gegenstände so vor, wie sie sind; aber der Breite nach spiegelt er, als ein erhabener Kugelspiegel, und stellt die Sachen verkleinert vor; wobey sich von selbst versteht, daß die oberen cirkelmässigen Streifen eines conischen Spiegels das Bild im höheren Grade verkleinern, als es die untern thun.

§. 16. **Aber der kugelförmige Hohlspiegel verdienet eine besondre Betrachtung.** Es sey — Fig. 25. — a b ein Cirkelbogen aus dem Mittelpuncte c. Ist derselbe in einem Hohlspiegel; so fähret der Strahl, der durch die Axe c b ankömmt, in sich selbst, nämlich in b c zurück. Nun sey der ankommende Strahl f a mit der Axe c b parallel; so muß, wenn der Winkel d = e gemacht ist, a m der reflectirte Strahl seyn, und die Axe c d in irgend einem Puncte m schneiden. Man ziehe rechtwinkelicht auf c a die Linie n m. Der Winkel d ist = e = c. Also, wegen des gleichschenklichten Triangels, ist c m = a m; und folglich a n = n c. Folglich n c = $\frac{1}{2}$ a c = $\frac{1}{2}$ c b. Ferner, es ist m c : n c = 1 : cos. c. Folglich

m c :

$mc : \frac{1}{2} bc = 1 : \cos c$. Also $mc = \frac{\frac{1}{2} bc}{\cos c}$. Ist nun der Winkel c sehr klein; so ist $\cos c = 1$; und so ist $mc = \frac{1}{2} bc$. Je grösser also (von Nulle angerechnet) der Winkel c, folglich je kleiner sein Cosinus wird, desto näher von der Mitte des Halbmessers nach b rückt der Punct, wo der reflectirte Strahl, welcher von einem mit der Axe parallelen Strahle gewirkt ist, die Axe schneidet. Wäre der Winkel c von 60 Grad; so würde der reflectirte Strahl in den Punct b fallen. Ist der Winkel c grösser als 60 Grad; so fährt der reflectirte Strahl an den Spiegel, und würde durchgehen, wenn er könnte. Aber niemals rückt der Punct m dem Mittelpuncte c näher, als in die Mitte des Halbmessers, oder, wie man zu sagen pflegt, in den Brennpunct. Nicht weit also von dem Brennpuncte fallen alle reflectirte Strahlen, wenn die ankommenden mit der Axe cb parallel sind, und wenn der Bogen ab nicht über einige Grade hat. Hieraus ist das Brennen der gegen die Sonne gestellten Brennspiegel begreiflich, womit sich sogar Metalle verglasen lassen. Doch die Hohlspiegel von parabolischer Figur können so eingerichtet werden, daß nach der Regel der Reflexion der Strahlen ihr Brennpunct mehr Strahlen vereinige und stärker brenne.

§. 17. Wenn die Lichtquelle (als ein einziger Punct betrachtet) in dem Brennpuncte eines kugelförmigen Hohlspiegels ist; so werden alle reflectirte Strahlen mit der Axe parallel. Denn

wenn ein reflectirter Strahl ein einfallender wird; so wird der einfallende der reflectirte Strahl. Dieses braucht man, wenn man durch eine Scheinlampe einen weiten Raum erhellen will. Setzt man aber die Lichtquelle näher an den Hohlspiegel, als der Brennpunct ist; so fahren die reflectirten Strahlen aus einander. Entfernt man hingegen die Lichtquelle von dem Hohlspiegel ein wenig weiter, als der Brennpunct ist; so fahren die reflectirten Strahlen wieder zusammen in einen Punct c in der Axe, aber sehr weit von dem Spiegel. Dieser Collectivpunct c nähert sich dem Mittelpuncte des Spiegels; je weiter die Lichtquelle von dem Brennpuncte an den Mittelpunct rückt, und ist endlich, wenn die Lichtquelle im Mittelpuncte ist, gleichfalls im Mittelpuncte. Ist die Lichtquelle weiter vom Spiegel als der Mittelpunct; so ist der Collectivpunct der reflectirten Strahlen zwischen dem Mittelpuncte und Brennpuncte, kömmt aber nicht eher in den Brennpunct, bis die Lichtquelle (vorausgesetzt, daß sie ein Punct sey) auf der Axe unendlich weit von dem Spiegel entfernet ist.

§. 18. Die Spiegelung eines Gegenstandes durch den kugelförmigen Hohlspiegel geschicht nach der Regel von der Reflexion der Strahlen auf folgende Art. 1) Wenn der Gegenstand zwischen dem Spiegel und Brennpuncte ist; so ist das Bild nicht nur hinter dem Spiegel und aufrecht stehend, sondern auch grösser, als in einem ebnen Spiegel; und zwar

desto

desto grösser, und desto weiter hinter dem Spiegel, je näher der Gegenstand dem Puncte rückt. 2) Ist der Gegenstand im Brennpuncte; so erscheinet kein kenntlich Bild. 3) Ist der Brennpunct zwischen dem Spiegel und Gegenstande; so erscheint das Bild nicht nur vor dem Spiegel, und verkehrt stehend, sondern auch, wenn der Gegenstand näher bey dem Brennpuncte ist, grösser, und nicht so weit vorwärts, als wenn der Gegenstand weiter von dem Brennpuncte nach dem Mittelpuncte abrückt. Rückt nun der Gegenstand in den Mittelpunct; so ist das Bild auch da, mit ihm gleich groß, aber immer verkehrt. Rückt der Gegenstand weiter auf der andern Seite des Mittelpunctes von dem Spiegel und dem Brennpuncte ab; so bleibt das Bild verkehrt, und wird immer kleiner. 4) **Und diese Vergrösserung oder Verkleinerung** ist (bey Gleichheit andrer Umstände) **desto grösser, je kleiner der Durchmesser der Kugel** ist, von deren Oberfläche man einen Theil zum Hohlspiegel braucht.

§. 19. Fährt ein Lichtstrahl durch einen durchsichtigen Körper; so bleibt er in gerader Linie, wenn das Durchsichtige an Dichtigkeit nicht verschieden wird. Aber bey dem Uebergange aus einem Durchsichtigen ins andre von verschiedener Art (z. E. von Glas in Luft, oder von Luft in Glas) geschehen solche Veränderungen, als wenn das Dichtere den Lichtstrahl mehr an sich zöge, als das Dünnere. Mit dieser Voraussetzung stimmt auch die **Inflexion** der Lichtstrahlen überein; das ist, eine annähernde

Beugung des Strahles, welcher dichte Körper nahe vorbeystreichet. Wenn nun — Fig. 26. — über A B Luft, und unten Wasser oder Glas ist, wenn P auf A B rechtwinkelicht ist; so geht der einfallende Lichtstrahl P, weil er rechtwinkelicht einfällt, in (P) weiter. Aber der einfallende Strahl M, dessen Fortsetzung (R) wäre, weicht bey dem Puncte C ab, in (M) hinein. Der Anfang der Linie (M) bey c ist eine Diagonale der Richtung M und der Richtung der Attraction, welche der dichtere Körper gleichsam ausübte. In diesen **Umständen** heißt die Beugung des Strahles eine **Refraction**, und P heißt das **Perpendikel; M, der einfallende Strahl;** (R) die **vorige Richtung** des M; (M), der **gebrochne Strahl.** Der **Refractionswinkel** ist allemal zwischen der Richtung und dem gebrochnen Strahl; also hier der Winkel r, **der refringirte Winkel** ist allemal zwischen dem Perpendikel und dem gebrochnen Strahle, also hier der Winkel f; der **Neigungswinkel** ist allemal zwischen dem Perpendikel und der Richtung: also hier der Winkel (f + r). Es ist aber zu merken, daß der einfallende und gebrochne Strahl und die Richtung in einer **und** derselben Ebne bleiben. Der Strahl ging in unserm Exempel vom Dünnern ins Dichtere, und ward dem **Perpendikel durch** die **Brechung genähert.** Geht er vom Dichtern ins Dünnere; so wird er, wegen der Attraction des Dichtern, **von dem Perpendikel entfernt.** Z. E. wenn (M) der einfallende Strahl **von Luft in** Glas ist; so ist R die Richtung, M

der

der gebrochne Strahl, r der Refractionswinkel, n der Neigungswinkel; aber r + n der refringirte Winkel. Das Verhältniß der Sinualgrösse des Inclinationswinkels zu der Sinualgrösse des refringirten Winkels bleibt beständig, so lange die Materien, zwischen welchen der Uebergang geschicht, immer von der festgesetzten Art (z. E. Luft und Glas) bleiben. Dies Verhältniß ist bey dem Uebergange des Strahles von Luft in Glas $\frac{3}{2}$.

§. 20. Aus dieser Regel der Strahlenbrechung wollen wir Folgen ziehen. 1) Unter der Ebne eines Wassers oder Glases, wenn wir in der Luft sind, scheinen alle Gegenstände, die in diesem Wasser oder Glase sind, grösser, und folglich näher, als sie in der wahren Entfernung in Luft scheinen würden. 2) Ist das Auge im Wasser, und sieht durch die Oberfläche desselben hin auf Dinge, die in der Luft sind; so scheinen sie entfernter und kleiner. 3) In beyden Fällen ist der Gegenstand niemals in unsrer Gesichtslinie. Daher kömmt die scheinbare Beugung eines im Wasser stehenden geraden Stocks.

§. 21. Sehegläser heissen ründlich (mehrentheils kugelförmig) geschliffne Gläser. Sie sind von verschiedner Art, — Fig. 27. — a convex-convex, b plan-convex, c concav-concav, d plan-concav, e concav-convex, aber mehr convex, f convex-concav, das ist, mehr concav. Nach der Grösse der Halbmesser der Kugel, von

deren Fläche die Glasfläche ein Theil ist, heißt ein **Glas von so oder so viel Zoll oder Schuh.**

§. 22. Wenn Strahlen, mit der Axe eines convexen Glases parallel, von dem Luftraum r, durch das Linsenglas G, in den Luftraum L fallen; so nähern sie sich einander nach der Regel von der Refraction schon etwas bey dem Uebergange aus r in G, und noch mehr bey dem Uebergange aus C in L; und am meisten, wenn die Linse convex-convex ist. Daher muß jedes Glas dieser Art auf der Axe in dem Luftraume L einen Punct bestimmen, wohin die ursprünglich parallel eingefallnen Strahlen zusammenlaufen, und welcher der **Brennpunct** genannt wird, weil, wenn die eingefallnen Parallelstrahlen Sonnenstrahlen sind, ihre Sammlung in diesem Brennpuncte stark brennet. Die Entfernung des Brennpunctes von der Mitte des Glases nennt man die **Brennweite**, welche man findet, wenn man das doppelte Product der beyden Halbmesser (der obern und der untern Kugelförmigen Oberflächen) durch die Summe derselben dividirt. Daraus folgt, daß die Brennweite eines convex-convexen Glases, dessen beyde Halbmesser gleich sind, dieser Halbmesser sey. Aber die Brennweite eines plan-convexen Glases ist der ganze Durchmesser, weil man in der Rechnung die Ebene als einen Theil einer Kugelfläche von unendlich grossem Durchmesser ansehen kann.

§. 23. Wenn man die Sonnenstrahlen durch ein convexes Glas fallen läßt, so erscheint irgendwo das kleinste hellste Bildlein der Sonne auf dem vorgehaltnen Papiere; und in dieser Weite

ist

ist der Brennpunct von dem Glase. Wenn wir von Luft durch ein erhabenes Glas in Luft schauen; so scheinen die gesehenen Gegenstände grösser und näher, als ohne ein solches Glas. Denn die Brechung derer Strahlen, die von zwey Puncten des Gegenstandes kommen, und zuletzt in unserm Auge den Sehe-Winkel machen, geschicht auf solche Weise, daß der Sehe-Winkel grösser wird, als er ohne Glas seyn würde. Hingegen durch ein Hohlglas wird, vermittelst der Strahlenbrechung, der Sehewinkel kleiner, so daß die Gegenstände kleiner und entfernter scheinen. Man findet auch einen Zerstreuungspunct oder Brennpunct solcher concaven Gläser. Nämlich man merke die Gegend der Axe, wo die durchgefahrnen Sonnenstrahlen einen Krais ausfüllen, dessen Halbmesser doppelt so groß ist, als die Breite des Glases. Diese Fläche, das Hohlglas und der Zerstreuungspunct machen einen Kegel. Die Weite dieses Puncts von dem Glase heißt zuweilen die Brennweite. Man findet sie durch ähnliche Rechnung, als oben bey dem Converglase.

§. 24. Es sey (Fig. 28.) o ein leuchtender oder erleuchteter Gegenstand, v eine convexe Linse, f ihr Brennpunct. Es folgt aus der Regel von der Strahlenbrechung, daß bey gewissen Umständen die von o kommenden, und durch v gehenden Strahlen, auf der andern Seite ein Bild i von dem Gegenstande o verschaffen, welches man auf Papier oder einer weissen Wand auffan-

gen kann. 1) Ist o zwischen f und v; so ist, wegen Zerstreuung der aus jedem Puncte des o ausgehenden Strahlen, kein i möglich; auch nicht, wenn o in f ist, weil alsdann die genannten Strahlen jedes Puncts nur parallel werden. 2) Ist f zwischen o und v; so entsteht ein i, worinnen o grösser und verkehrt abgebildet wird, und welches sehr weit von v ist, wenn sich o von f noch nicht weit entfernt hat, welches aber sich an v nähert und kleiner wird; wenn o von f sich weiter entfernt. Ist nun v in gleicher Weite von o und von i; so ist o und i gleich. 3) Je kleiner der Halbmesser der Linse ist, desto näher sind sich (bey sonst gleichen Umständen) i und v. Sind endlich i und v sich näher, als o und v; so ist das Bild i kleiner, als der Gegenstand o. Hierauf beruht die Wirkung einer Zauberlaterne. (Tab. XC. Fig. 51.) Es sey, z. E. der Raum in einer Stube dunkel. In derselben sey ein verschlossener Kasten, worinnen durch ein Licht ein auf Glas gemaltes und verkehrt stehendes Bild a stark erleuchtet wird. Zwischen dem Bilde und einer weissen Wand der Stube sey in einer kleinen Oeffnung des Kastens ein erhabnes Glas b und c. Wird nun die Entfernung des erhabenen Glases von dem gemalten Bilde und von der weissen Wand gehörig abgemessen; so erscheinet auf der Wand eine nach Gefallen vergrösserte und aufrechtstehende Copie d des auf Glas gemalten Bildes a. — Man kann aber auch anstatt dieses Bildes einen jeden kleinen durchsichtigen Gegenstand nehmen, und anstatt der Lampe f das in den übrigens dunkeln Kasten eingeleitete

leitete Sonnenlicht. Alsdann wird die Zauberlaterne ein Sonnenmicroscop.

§. 25. Innerhalb eines kleinen Sehewinkels kann das Auge nicht Vieles unterscheiden, oder das Ganze nicht genau betrachten. Nun vergrösſert ein zwischen dem Gegenstande und dem Auge gehaltnes Converglas den Sehewinkel, und ist also ein **Vergrößrungsglas**, welches am meisten wirket, wenn man den Gegenstand in den Brennpunct legt, weil alsdann die aus jedem Puncte ausgehenden Strahlen parallel ins Auge kommen. Der **Grad der Vergrösserung durch ein gewisses Glas** wird bestimmt, wenn man 8 durch das Zollmaaß der Brennweite des Glases dividirt. Denn 8 Zoll ist die Weite, worinnen die meisten Menschen die Sachen am deutlichsten sehen. Durch das Glas aber sieht man am deutlichsten in der Brennweite. Je öfter nun die letzte in der ersten Weite enthalten ist, desto näher ist, und desto grösser scheint der Gegenstand dem Auge. Dies ist das Maaß der Güte der Vergrößrungsgläser bey Betrachtung naher Gegenstände. Aber einige Menschen (wenigstens ich) sehen auch durch erhabne und auf gewisse Art gehaltne Gläser entfernte Gegenstände besser und grösser. Dann ist die Vergrösserung des Gegenstandes (bey den jedesmaligen Umständen) zu ermessen aus dem Verhältniß des Sehewinkels, worunter der Gegenstand durch Glas gesehen wird, zu dem Sehewinkel, der ohne Glas seyn würde. **Durch zusammengesetzte Vergrösserungsgläser** aber

ist der beschauliche Gegenstand ein schon vergrösſertes Bild, zwischen welchem und der wirklichen Sache ein andres erhabnes Glas in der gehörigen Weite stehet. Alsdann ist die Sache gemeiniglich in dem Brennpuncte eines Hohlspiegels oder eines dritten erhabenen Glases gesetzt, und in einem hohen Grade erleuchtet worden. So werden **Vergrößrungsröhre**, womit man ein **Mikrometer** oder einen Maaßstab der scheinbaren Grössen zu verknüpfen pfleget. Es ist aber aus dem Vorigen begreiflich, daß man auch durch Hülfe von Hohlspiegeln **Spiegelmicroscope** machen könne.

§. 26. **Ein verfinstertes Zimmer** habe ein einzig kleines Loch, und demselben gegen über eine weisse Wand. So müssen sich auf der Wand die erhellten Gegenstände umgekehrt vorstellen, von welchen die Lichtstrahlen von oben nach unten, von unten nach oben, und von der einen Seite nach der andern, durch das Loch fallen können. Das Bild aber muß desto kleiner seyn, je näher die Wand dem Loche ist. Ein deutlicher Bild erhält man, wenn das etwas vergrösſerte Loch mit einem erhabenen Glase gefüllt, und die weisse Fläche, worauf das Bild erscheinen soll, in der Gegend des Brennpunctes gehalten wird. Zum Abzeichnen der Gegenstände kann man sich eines tragbaren finstern Kasten bedienen, und das Bild durch einen ebenen Spiegel auf die zum Zeichnen bestimmte Fläche bringen.

§. 27. Durch **Fernröhre** sucht man entfernte Gegenstände deutlicher und unter einem grös-

sern

sern Sehewinkel zu beschauen. Es stehen wenigstens zwey Linsen oder Gläser darinn, davon man das vom Auge am weitsten entlegene das Objectivglas, die andern aber Ocularglässer nennet. Es sey z. E. das Objectivglas erhaben, vor dem Auge aber ein Hohlglas. In dem mittleren Theile der Röhre müssen beyde Brennpuncte zusammenstossen. Daselbst also wird durch die auf das Converglas einfallenden parallelen Strahlen, vermittelst ihrer Brechung, ein Bild, von welchem die Strahlen auseinander fahren, durch das Ocularglas, wo die Brechung sie wieder parallel ausfahren läßt. Die Vergrösserung des Sehewinkels, die durch diese gemeinen Fernröhre verschafft wird, ermißt man aus dem Verhältnisse der Brennweite des Objectivglases zu der Brennweite des Ocularglases. Man sieht auch leicht, wie Operngucker (Tab. XC. Fig. 50.) gemacht werden, durch welche man von vorn her das Bild derer Gegenstände sieht, die in einer Richtung liegen, nach welcher man nicht hinzusehen scheint. Gegen diese Richtung nämlich ist ein Loch und ein Spiegel, dessen Bild in einem gerade vorwärtsstehenden Spiegel abgespiegelt wird. — Aber die Beförderer der Erdkunde und Sternkunde müssen solche Fernröhre haben, die aus verschiedenen durchsichtigen Gläsern (oder auch Spiegeln) so zusammengesetzet sind, daß die Regeln der Refraction und Reflexion der Strahlen die gewünschte Beobachtung entfernter Dinge, besonders des Gestirns, erleichtern und berichtigen. Man hat z. E. Fernröhren, in welchen sowohl das Ocularglas, als das Objectiv-

glas erhaben ist. Man kann sich auch dreyer und mehr Linsen dazu bedienen. Z. E. Wenn A das Objectivglas, B das Mittelglas, C das Ocularglas allesammt erhaben sind; so ist im gemeinschaftlichen Brennpuncte zwischen A und B das Bild des Gegenstandes verkehrt, zwischen B und C wieder aufrecht, und so, wie es das durch C unmittelbar sehende Auge betrachtet. Die meisten Fernröhren sind so gemacht, daß man die Weite zwischen dem Objectivglase und Ocularglase verändern kann, welches nach der Beschaffenheit der Augen, und nach der verschiedenen Weite der Gegenstände, nöthig ist. Ein Kurzsichtiger muß beyde Gläser näher zusammen bringen. Hingegen, nahe Gegenstände zu beschauen, muß man sie von einander rücken, u.s.w. Alles dieses folgt aus der Regel der Strahlenbrechung. Aber es ist sowohl schwer als weitläuftig, es insbesondere jedesmal zu erweisen.

§. 28. Ich will vom **Auge der Menschen** das an einem andern Orte (II 5. f) Gesagte nicht wiederholen, sondern nur etwas Nöthiges hinzusetzen. — Der Mensch, der Vieles ohne Wissen zweckmässig thut, verengert die **Oeffnung des Auges** bey gar zu grosser Helle, um keine schädliche Menge des Lichts durchzulassen, und erweitert sie im Dunkeln, um nöthigen Vorrath davon zu schöpfen. Ferner, die Crystall-Linse nähert sich dem Boden des Auges, (worauf das zum Sehen nöthige Bild fällt) oder die Linse zieht sich in eine plattere Figur, wenn man nach sehr entfernten Gegenständen sieht. Dies muß nämlich geschehen, wenn die

Cry-

Crystall-Linse anstatt eines erhabenen Glases dienet. Bey Beschauung sehr naher Dinge ist das Gegentheil nöthig. Wenn nun ein Auge von Natur, oder durch Verwöhnung und Krankheit, bey Betrachtung entfernter Gegenstände sich nicht genug plätten, oder nicht genug dem Boden des Auges nähern kann: so fällt das Bild nicht auf den Boden, sondern vor denselben; so heißt der Mensch kurzsichtig, und so dienen ihm Hohlgläser, wodurch die Strahlen, ehe sie ins Auge fallen, etwas mehr von einander entfernet werden. Kann er aber bey Betrachtung naher Gegenstände den Crystall des Auges nicht genug ründen, oder von dem Boden nicht weit genug entfernen, um deutlich zu sehen; so heißt er weitsichtig, weil das Bild naher Gegenstände erst hinter dem Boden des Auges, wohin es nicht kommen kann, seinen Platz hätte; und alsdann dienen ihm erhabene Brillen, durch welche die zum Auge zufahrenden Strahlen einander früher genähert werden.

§. 29. Man denke ein Auge o, und eine Tafel a b d c, welche dasselbe hindert, nach gewissen Gegenständen hinzusehen, und deren Lage gegen das Auge und gegen die Gegenstände bestimmt ist. (Fig. 29. Tab. XCI). Die Kunst, eine oder mehr Sachen zusammen durch Zeichnung auf dieser Tafel so vorzustellen, daß ein jedes Paar Puncte auf der Tafel im Auge denselben Sehewinkel hat, welchen die damit harmonirenden Puncte der abgezeichneten Gegenstände macht, diese Kunst, sage ich, oder vielmehr die Lehre davon, heißt die **Perspective**. Um

Künstler und Schriften, die von der Perspective reden, zu verstehen, muß man sich gewisse Redensarten bekannt machen. Man denke zuerst die vorwärts aus dem Auge o gehende Axe ox. Sie gehe rechtwinkelicht durch die Tafel durch ins Unendliche. Sowohl der Punct e, den sie in der Tafel bestimmt, als derjenige, der in der Natur entweder unendlich weit davon entfernt ist, (oder durch einen, den weitern Fortgang dieser Axe oder dieser Gesichtslinie hindernden, Körper bestimmt wird,) heißt der **Augenpunct**. Der Theil der Gesichtslinie vom Auge bis an die Tafel, oder oe, heißt die **Distanzlinie** auf der Tafel, welche aber in der Natur bis an den natürlichen Augenpunct reicht. Aus dem Augenpuncte e auf der Tafel ziehe man rechtwinkelicht von der Gesichtslinie ox ab, eine Linie herunter ef, bis an das Ende der Tafel. Diese nenne ich die **Höhenlinie**. Man ziehe noch eine Linie gh aus dem Augenpuncte e auf der Tafel, rechtwinkelicht sowohl auf der Gesichtslinie, als auf der Höhe. Diese heisset die **Horizontallinie**, und ihre Endpuncte am Ende der Tafel g und h heissen die **Distanzpuncte**; wobey vorausgesetzt wird, daß der eine Distanzpunct eben so weit, als der andre, von dem Augenpuncte auf der Tafel entfernt ist. Aber die natürlichen Distanzpuncte werden bestimmt, wenn man von dem Auge durch die Distanzpuncte auf der Tafel in den unendlichen Raum hinein, oder bis an den hindernden Körper eine Linie zieht. Die Linie nun auf der Tafel, wodurch ihre Fläche geendigt wird, und welche mit der Horizontallinie paral-

parallel ist, wird die Fundamentallinie dc genannt. Es ist nützlich, beym Anschauen der Kupferstiche und Gemälde sich von einem Künstler zeigen zu lassen, wo man jedesmal den Augenpunct anneh-men, und ob man sich das Auge, als vorwärts, seitwärts, aufwärts oder niederwärts schauend vor-stellen müsse. Man kann die Kupfersammlung des Elementarwerks zum Exempel nehmen. Die Perspective kann nach mathematischer Lehrart vorgetragen werden. Ich will hier aber nur ein Mittel versuchen, in Kürze einen Be-griff davon zu geben, was die Ausübung wirke. Man stelle sich selbst also auf eine Ebene, und die Richtung des Auges gerade vorwärts. Man kann in verschiedener Ferne Felder, Thäler, Hügel, Ber-ge, Flüsse, Seen, Menschen, Thiere, Schiffe, Wälder und Gebäude sehen. Man denke sich in einer gewissen Distanz gerade vor dem Auge eine durchsichtige, aber doch mit lauter kleinen Quadra-ten, die wie Puncte sind, bezeichnete Tafel. Nun mögen 5 Puncte in der gesehenen Natur, z. E. eine Thurmspitze, der Giebel eines Hauses, ein Fischer-boot auf einem See, eine Warte auf dem Hügel, und die Sonne, A, B, C, D, E heissen. Es gehen ja von dem Auge ab gerade Linien nach A, nach B, und nach allen Puncten, durch die durchsichtige Ta-fel und durch die Puncte derselben, a, b, c, d, e. Wenn man nun auf den so benamten Stellen der Tafel die gleichbenamten Puncte der Gegenstände setzt; so zeichnet man perspectivisch.

§. 30. Noch Eins vom Lichte. **Was sind die Farben der gesehenen Körper?** Nach einer sehr allgemeinen Antwort, nichts anders, als die Ursachen ihrer verschiedenen Wirkungen im Auge. Zu diesen Ursachen gehöret: 1) Die Natur des Auges und der Gesichtskraft. 2) Eine gewisse Beschaffenheit der Oberfläche des Körpers, den wir so, oder anders gefärbt nennen. 3) Daß der Körper auf gewisse Art entweder leuchtend oder erleuchtet sey, und 4) die Beschaffenheit des den Körper und unser Auge umgebenden Luftraums, der zwar verschiedne Materien, aber doch von solcher Art in sich faßt, daß die Farbenerscheinung der Körper bey ähnlichen Umständen ähnlich fortdauret, oder wiederholt wird. Das Daseyn und die Wirksamkeit der Lichtstrahlen ist also eine der Hauptursachen von den Farben. **Der Lichtstrahl**, besonders **von der Sonne**, ist **weiß**, wie man in einem verfinsterten Zimmer sehen kann. Dieses ist durchgängig wahr von den Strahlen starkleuchtender Körper. Sieht man einen solchen Strahl queer vor dem Auge vorbeyfahren; so muß man auch Strahlen aus jedem Puncte dieses Strahles, nach dem Auge hingehend, sich vorstellen, ob dieselben gleich nicht gesehen werden. Man fange in einem verfinsterten Zimmer einen Sonnenstrahl auf, der gerade auf ein gläsernes Prisma fällt. Derselbe sollte, nach unsern bisherigen Begriffen, als ein einziger gebrochener Strahl wieder herausfahren. Aber dieses geschicht nicht, sondern es fahren in folgender Ordnung ein **rother**, **orangengelber**,

hell=

hellgelber, grüner, hellblauer, dunkelblauer und violetter Strahl so heraus, daß der rothe Strahl in dem Glase am wenigsten, der violette am meisten, und die andern im mittlern Grade von dem geraden Wege abgebrochen sind.

Fängt man diese sieben Strahlen durch ein Converglas auf, daß sie wieder durch einen einzigen Punct auf der andern Seite durchfahren müssen; so zeigt dieser Punct von neuem die weisse Farbe des Sonnenlichts. Hieraus ist klar, daß in einem weissen Lichtstrahle sieben andre vereinigt sind; welches auch deswegen unleugbar ist, weil eine Mischung feiner Pulver von jenen sieben Farben ein grauweisses und fast weisses Pulver giebt. Ferner ist zu merken, daß von den erleuchteten Körpern nicht alles Licht, so wie die Lichstrahlen ankamen, reflectiret werde, sondern ein guter Theil davon eindringe. Nun sind ja die Theilchen an den Oberflächen der Körper von verschiedner Art, so daß einige mehr, andre weniger, einige diesen, andre einen andern Theil des Lichtstrahles in sich hinein lassen, und nicht reflectiren. Und dieses kann auf die Geschicklichkeit dieser Theilchen an der Oberfläche beruhen, mehr oder weniger, geschwinder oder langsamer, so oder anders in Zitterung gesetzt zu werden, und diese Zitterung durch den Aether bis ans Auge fortzupflanzen. Nach dieser Voraussetzung wird von schwarz gefärbten Körpern nur ein unmerklicher Theil des Lichtstrahls reflectirt, daher schwarze Kleider im Sonnenscheine sehr hitzen. Hingegen eine weiß

gefärbte Oberfläche reflectirt fast den ganzen Strahl; daher hitzen weisse Kleider im Sonnenschein am wenigsten. Wenn nun die Oberfläche eines Körpers von der Art ist, daß sie sechs von den Haupttheilen des Lichtstrahles verschlingt; so muß er nur mit der siebenden Hauptfarbe gefärbt erscheinen, und wenn nur 5, 4, 3, 2 von den Haupttheilen des Strahls verschlungen, die übrigen aber reflectirt werden; so muß der Körper so gefärbt aussehen, als es die Wirksamkeit der reflectirten und gemischten Strahlentheile erfodert.

7) Von der Erde, als einem Weltkörper. Tab. XCII.

Von der Oberfläche der Erde ist oben (Buch VI. 1, 2); ebendaselbst auch von den Jahrszeiten; und von der Erdkugel (Buch VII. 2. b) dasjenige gesagt, was ich auch hier unter diesem Titel hätte sagen können.

Auf welche Art die Erde und das ganze Weltgebäude durch Wirkung des Schöpfers ihren Anfang genommen haben, aus welcher Materie, oder aus welchen Elementen, und welche grosse Veränderungen nach und nach seit undenklichen Zeiten damit vorgegangen sind; davon haben wir keine Nachrichten. Niemand kann sie geben, als der, der vor diesen Veränderungen gelebt hat. Viele grosse Männer, Bournet, Whiston und Büffon, haben die Art des Ursprunges unsrer Erde, und noch mehr errathen wollen. Aber ich zweifle, ob ein

ein Mensch bey solchen Untersuchungen die Wahrheit treffen können.

Wer kann in der Tiefe der Erde Untersuchungen anstellen? Man vermuthet aber aus vielen Wirkungen, daß sie erstaunlich grosse Höhlungen, Wasserbehältnisse und Ströme habe, die mit dem Weltmeere in Verbindung stehen. Diese verschlingen, vielleicht durch **Strudel und Schlünde**, viel Wasser aus stehenden Seen und Flüssen, welche, wie das caspische Meer, keinen sichtbaren Ausfluß haben, und doch weit mehr Wasser aus den Strömen empfangen, als sie ausdünsten. Dasselbe kann man von dem mittelländischen Meere vermuthen, welches das schwarze Meer und unzählige Ströme annimmt, auch durch die Meerenge bey Gibraltar einen unaufhörlichen Zufluß hat. Doch man sagt, daß ein tiefer Strom in dieser Meerenge zu derselben Zeit, da das Weltmeer oben einfließt, in dasselbe zurückgehe. Solche zu gleicher Zeit wirkende **widrige Ströme** findet man auch im Sunde, und im Ausflusse des schwarzen Meeres, welches aus dem mittelländischen sein salziges Wesen erhält. Nicht weit von dem Mittelpuncte der Erde vermuthen Einige ein grosses Feuer, oder eine **Grundwärme**, woraus sie zu erklären suchen, warum auch in der kältesten Gegend und im strengsten Winter der Frost nicht über einige Fuß eindringe. Aber die Ursachen dazu können auch näher an der Oberfläche der Erde liegen. Denn man weis, daß aus Vermischung gewisser Materien Wärme entstehe. Eine solche

von unten auf in die Atmosphäre hineindringende Wärme verursacht vielleicht, daß, in gleicher Weite von dem Aequator, oder in gleicher Breite der Länder in Ebenen, wo doch die Sonne gleichviel wirkt, nicht einerley Wärme im Sommer und nicht einerley Kälte im Winter verspüret wird. Asien z. E. in gleicher Polhöhe ist viel kälter, als Europa.

Auch die Ursachen der **Erdbeben** darf man nicht aus dem Mittelpuncte herleiten. Es sind vielleicht Feuerschätze hin und wieder der Oberfläche näher, oder entstehen aus solchen Materien, deren Mischung sie entzündet. Vielleicht werden auch einige Erdbeben von Dünsten verursacht, welche aus unterirdischen Materien oder Wassern aufgestiegen sind, und durch Hitze oder Pressung sehr elastisch werden.

Solche aufsteigende wässerichte Dünste, besonders solche, die, ihrer Elasticität wegen, von unten auf stark drücken, machen es auch begreiflich, daß auf den Spitzen einiger sehr hohen Berge **Wasserquellen** sind, die von höhern Oertern keinen Zufluß haben können. Dieses vorausgesetzt, können auch Flüsse entspringen und reichlicheres Wasser fortlaufen lassen, als der Regen, der Schnee und die eingesognen Dünste derjenigen hohen Orte geben können, von welchen sie herab bis ins Meer laufen. Gleichwie Schlünde Wasser verschlingen, so können aufsteigende Dünste Wasser an solchen Orten geben, wo man es nicht vermuthet.

Die höchsten Berge, z. E. der Pico in Teneriffa, betragen keine Meile an senkrechter Höhe. Die höchsten Alpen sind viel niedriger. Wie auf dem Lande, so sind auf dem Grunde des Meers Berge, Thäler und Ebenen. Die Tiefe des Weltmeeres aber soll niemals über 900 Fuß, an den meisten Orten aber vielweniger betragen.

Nicht gleich anfangs war die Erdkugel so wie jetzund beschaffen. Viele, auch hohe Gegenden, die jetzund trocknes Land sind, waren irgend einmal der Grund eines Meers. Ob aber das Meer gesunken, oder der Boden durch Erdbeben gehoben sey, das weis man nicht. Man hat Exempel von Inseln, die in Erdbeben aufgestiegen, und von ganzen Städten und Gegenden, die durch einen Erdsturz versunken sind. Vielleicht spaltet auch die Oberfläche bis auf eine gewisse Tiefe zuweilen von einander. So können Meerengen entstehen, wo vorhin keine waren. Vielleicht hing Sicilien mit Italien, Seeland mit Schweden, Spanien mit Afrika ehemals zusammen. Solche Vermuthungen werden alsdann wahrscheinlicher, wenn die Erdschichten zweyer durch eine Meerenge getrennter Vorgebirge in gleicher Ordnung liegen, oder wenn sich die Figur eines Vorgebirges in die Höhlung eines gerade gegenüber stehenden einzupassen scheint. Eben so schließt man von einigen jetzund durch ein Thal getrennten Bergen, daß sie ehemals in Eins fortgingen.

An den meisten Orten sollen die Erdschichten so aufeinander liegen, daß die schwerförmigern

allezeit unten sind. Dieses würde erfolgt seyn, wenn die Oberfläche ehemals eine flüssige Masse gewesen und ausgetrocknet wäre. Aber von spätern Ueberschwemmungen zeugen solche Gegenden, wo auch schwerförmigere Erdschichten die oberste Stelle einnehmen. Man darf sich die Veränderungen des Erdbodens nicht allemal plötzlich und merklich vorstellen. Der Boden der Erde und des Meeres kann sich so allmählig heben und senken, daß es nur durch Vergleichung zweyer durch ein Jahrtausend getrennter Zustände merklich würde. Vielleicht ging ein Meerbusen der Ostsee ehemals bis in die Mark, und zu einer andern Zeit kann der Boden der Ostsee trocknes Land gewesen seyn.

Es ist merkwürdig, daß das Wasser schneller Flüsse, und zwar eben der Stärke des Stroms halber, in der Mitte höher als an den Ufern steht; aber nicht bey dem Ausflusse ins Meer, wo die Oberfläche des Wassers, wegen des daselbst unverhinderten eintretenden Meeres, an den Ufern oft etwas höher ist, als in der Mitte. Die Ursache der Salzigkeit und Bitterkeit des Seewassers ist bisher unerforschlich. Von dem sehr heissen mineralischen und gesalzenen Wasser, welches hin und wieder aus der Erde hervor quillt, ist es gewiß genug, daß es durch Gegenden fliesse, wovon es die Wärme und Kälte, das Salz und diese und jene Art mineralischer Theile mitnimmt. Denn vielleicht sind grosse Salzklumpen auch mitten in der Erde und auf dem Boden des Meeres.

Fast

Fast allenthalben, wo man eingräbt, kann man Wasser finden; aber in verschiedner Tiefe, von 6 bis auf einige 100 Fuß, nach Verschiedenheit der Gegenden. Man kömmt entweder auf Quellen und Wasserschätze, oder man zieht von höherm Wasser den Abfluß dahin. Einige Quellen geben entweder kaltes, oder warmes Mineralwasser, wodurch man vielen Krankheiten abhilft. Die Wärme desselben kann entstehen, wenn es in der Erde durch Schwefel und Eisenstein fliesset; die Kälte, wenn Salpeter, Salmiak, Alaun, u. s. w. sich in dasselbe einmischt; die Säure, wenn es Theile von Eisen, Kupfer, Schwefel, Steinkohlen, u. s. w. vor dem Ausflusse antrifft und mitnimmt; die Bitterkeit, wenn es durch bittere Wurzeln, Salpeter oder Kupfererz gesiegt wird; die Eigenschaft Körper, die man hinein legt, mit einer harten Rinde zu überziehen, wenn es durch Tophsteine oder Kalksteine, die feine Theilchen abgehen lassen, seinen Weg nimmt; die Eigenschaft des Cementwassers, wodurch eingelegtes Eisen nach und nach aufgelöst und mit Kupfertheilchen überzogen wird, wenn es durch angenommne Salztheilchen zu einem natürlichen Scheidewasser geworden ist; die Giftigkeit, wenn es durch eine Gegend fließt, worinn Spiesglas, Zinnober, u. s. w. enthalten ist.

Die Tiefe des Meers behält Winter und Sommer fast einerley Grad der Wärme und Kälte. Daher vermuthet man nahes Land, wenn man auf dem Meere kalter Erdstriche schwimmendes Eis entdeckt.

entdeckt. Denn nur an den Ufern und in den Meerbusen gefriert das Weltmeer. Auch **Wasser** in Flüssen und stehenden Seen **nimmt im Sommer** so viel **Wärme nicht an**, als das Land. Daher sind die Gegenden am Wasser im Sommer kühl, und im Winter selten einem strengen und anhaltendem Froste ausgesetzt; besonders wenn Seewinde wehen, welche Thauwetter mitzubringen pflegen. Bey uns sind aus solcher Ursache die Westwinde feucht, im Sommer kühl, und im Winter Vorbothen des Thauwetters. Bey uns friert es also gemeiniglich mit Nordwind und Ostwind; mit Südwind selten; noch seltner mit westlichen Winden.

Daß das **Wasser verdünste**, ist bekannt. Diese Verdünstung soll innerhalb eines Jahres 30 Zoll an Höhe oder Tiefe betragen können. Das **Wasser aber, welches durch Regen und Schnee aus den Wolken kömmt**, ist an Menge nach den Gegenden verschieden, nämlich innerhalb eines Jahres zwischen 20 und 50 Zoll hoch.

Eine sehr merkwürdige Begebenheit auf dem Erdboden ist **Ebbe und Fluth**, da auf dem Weltmeere und an seinen Ufern das Wasser 6 Stunden und einige Minuten anschwillt, und eben so lange wieder abläuft, so, daß unaufhörlich in 24 Stunden zweymal Fluth und zweymal Ebbe wiederkehret. Doch wegen der Minuten kömmt Fluth und Ebbe des folgenden Tages an demselben Orte etwa ¾ einer Stunde später. In den Mondesviertheln pflegt der Unterschied des höchsten und niedrig-

sten Wassers nicht so groß zu seyn, als im Vollmonde, im Neumonde und in den Nachtgleichen. Es geht aber die Fluth auf dem Weltmeere allezeit von Osten nach Westen. Daher spürt man stärkere Fluth und Ebbe in denen Meerbusen und Mündungen, welche Osten vorwärts haben. Und eben darum, auch wegen Enge des Einflusses, hat die mittelländische See von dieser täglichen Naturbegebenheit keine grosse, die Ostsee aber fast gar keine Veränderung. Daß andre Ströme, imgleichen Stürme und die Lage der Länder und Inseln, einen Theil von der Höhe der Fluth bestimmen, versteht sich von selbst. Aber in den heissen Erdstrichen ist Fluth und Ebbe beständig stärker, als anderswo. Noch ist dieses merkwürdig, daß zwey Gegenfüßler auf dem Erdboden immer zu gleicher Zeit Ebbe oder Fluth, oder daß in jedem Augenblicke zwey Gegenpuncte des Erdbodens das höchste, und zwey andre Gegenpuncte das niedrigste Wasser haben. Endlich ist zu merken, daß in dem heissen Erdstriche das höchste Wasser an einem Orte allemal einige Stunden später erfolge, als der Mond durch den Mittagskrais desselben gegangen ist.

Diese Ebbe und Fluth wissen die Naturforscher glücklich zu erklären, durch die Voraussetzung, daß der Mond (und auch die Sonne, doch wegen der Entfernung schwächer) durch Attraction (oder anziehende Kraft) auf den Erdboden wirke. Denn die Attraction richtet sich nach der Masse und Nähe. Das obere Wasser gerade unter dem Monde, oder in der Nähe dieser Gegend, wird also stärker

angezogen, als das untere Wasser, und als die Erde selbst. Also muß da, wo der Mond gerade über steht, oder in der Nähe ist, ein Wasserberg oder hoch Wasser seyn. Und, weil dieser Berg nicht hohl seyn kann, so strömt das Wasser von denen Gegenden her, die von diesem Orte entfernt sind. Dieser Abfluß ist daselbst die Ebbe. Bey den Gegenfüßlern dieses Erdpunctes, über welchem der Mond steht, muß eben ein solcher Wasserberg oder hoch Wasser seyn; denn die Erde ist dem Monde näher, als die Oberfläche dieses Wassers. Sie nähert sich etwas dem Monde, indem dieses Wasser zurück bleibt, und, bey der Zuströmuug des Seitenwassers, einen Berg macht. Weil nun auch die Sonne attrahiret; so macht sie in den Mondesviertheln, da die Linien der Sonne und des Mondes 90 Grad von einander stehen, an den Orten, wo des Mondes halber Ebbe seyn sollte, eine kleine Fluth. So wird die Ebbe, und folglich ihr Unterschied von der Fluth, nicht so stark. Und eben darum muß auch Ebbe und Fluth an allen Orten zu dieser Zeit schwächer seyn. Im Neumonde aber wirken jedesmal an demselben Orte Sonne und Mond zusammen eine stärkere Fluth, weil ihre Linien dicht neben einander auf die Erde fallen. Hingegen im Vollmonde fällt die Sonnenlinie und Mondlinie auf zwey Gegenpuncte der Erde, das ist, die Sonne wirkt daselbst, wo der Mond schon eine Fluth wirkt, noch eine stärkere Fluth. Ich sage ferner, das höchste Wasser erfolge einige Stunden später, als der Durchgang des Mondes durch den Mit-

tags-

tagscirkel; denn das Wasser muß Zeit haben, anzulaufen, und unterdessen ist von dieser Erdgegend die senkrechte Mondlinie von Osten nach Westen schon einige Grade entfernet worden.

Man sagt, daß auch ein **beständiger Strom von den Polen** nach dem Aequator gehen solle. Dieses wäre daraus begreiflich, weil die Hitze stärkere Ausdünstungen in den heissen Gegenden verursacht, und es in den kalten mehr regnet und schneyet.

Nun noch etwas mehr von der Erdkugel! **Ihre Axe zwischen den Polen ist ohngefähr um 3 Meilen kürzer**, als der Durchmesser des Aequators. Man vermuthete es vorher, aus den Wirkungen des Schwunges um die Axe, wodurch das Wasser unter dem Aequator höher, als näher bey den Polen stehen muß, und also das Land, wenn es nicht gleichfalls höher wäre, überschwemmen würde. Nachher hat man es durch wirkliche Beobachtungen und Berechnungen nahe bey dem Aequator und nahe bey dem Nordpole wahr befunden. Ferner, **bey den Polen wirkt die Schwerkraft mehr**, als unter dem Aequator; daher muß das Pendel, welches nahe am Pole in gesetzter Zeit eine Menge von Schwüngen vollendet, unter dem Aequator, wenn es eben so viele machen soll, etwas verkürzet werden. Denn die Schwungbewegung weicht unter dem Aequator von dem Halbmesser, als der Richtung der Schwerkraft, in einem rechten Winkel ab; bey den Polen aber in einem spitzigen Winkel. Man kann es

auch schon aus der allgemeinen Regel schliessen, daß sich jede Attraction, und folglich auch die Schwerkraft, in ihrer Stärke, bey Gleichheit der Massen, nach der Nähe der Körper richtet. Von der Länge und Breite der Oerter auf dem Erdboden ist oben (Buch VII. 2. b) der Begriff gegeben. Hier darf ich nur zusetzen, daß von den glückseligen Inseln die Insel Ferro diejenige ist, wovon man die Grade der Länge ostwärts zu zählen anfängt. Ein Grad und fast 2 Minuten östlicher aber, nämlich auf dem Berge Pico in Teneriffa, setzen die Holländer den ersten Mittagscirkel. Wer auf dem Aequator der Erde steht, dem ist die Erdsphäre in rechtwinkelichter Lage, weil seine Linie (die sein Zenith und Nadir macht) die Erdaxe rechtwinkelicht schneidet. Aus ähnlichem Grunde heißt die Erdsphäre dem, der auf einem der Pole steht, parallel; schief aber denen, die zwischen den Polen und dem Aequator wohnen.

8) Fortsetzung. Besonders von Witterungen und Meteoren.

Was die Witterung betrifft, so ist sie in den heissen Erdstrichen, und in den hohen Gegenden beständiger, als anderswo. Daß mehr Regen und Schnee in den wässerichten Ländern erfolge, als in andern, das ist begreiflich. Der heisse Erdstrich hat eigentlich keinen Sommer und Winter, sondern nur Regenzeit, wenn die Sonne am höchsten, und trocknes Wetter, wenn die Sonne

am

am niedrigsten steht. Je weiter ein Ort zu einer gewissen Zeit von der senkrechten Sonnenlinie entfernt ist, desto weniger und schiefere Sonnenstrahlen empfängt er, die schon deswegen nicht sehr wärmen können, weil ihre Reflexion nicht (wie bey senkrechten Strahlen) in sich selbst zurück geht; sondern seitwärts abweichet. In den Thälern muß es mehr regnen, als anderswo. Denn die Berge saugen, wie ein Schwamm, viele wässerichte Dünste ein, und dünsten sie hernach wieder aus. Sie zerdrücken auch gleichsam die daran stossenden Wolken. Und wegen der Ausdünstung sind die Seeufer und wasserreichen Gegenden dem häufigen Regenwetter ausgesetzt. Wo diese Ursachen zum Regen fehlen, da regnet es nicht, wie z. E. in Arabien. In Egypten aber, wo es auch selten regnet, ersetzet die Ueberströmung des Nils den Mangel des Regenwassers sehr reichlich.

Die bewegte Luft ist **Wind**. Der ordentliche Wind legt in einer Secunde nicht über 12 Fuß zurück; aber ein gewaltsamer Orcan wohl 80 Fuß. Dieser kann Sand, Asche, Blumenstaub, Saamen, Insecten aufheben und weit wegführen. Hernach fallen solche Dinge nieder, und der Unerfahrne wundert sich über einen solchen sonderbaren Regen, gleichwie über den sogenannten Blutregen, welcher ein rother Saft von Insecten ist, und mit dem Regen von den Bäumen herab träufelt. Gewürme und Frösche regnet es nicht; aber es kann gar wohl seyn, daß gewisse Thiere zuweilen, wenn es regnet, häufig aus der Erde oder

ihrem

ihrem Wohnsitze hervor kommen. Wenn ein Wirbelwind eine Wolke faßt und bricht; so macht er aus dem darinn enthaltenen Wasser dasjenige, was man eine **Wasserhose** nennt. Diese führt er in der Luft herum mit grosser Gewalt, welche Gebäuden und Schiffen gefährlich werden kann. Sie wird aber vermittelst des Durchganges der Luft zerstöret, wenn man mit Canonen hinein schießt.

Der Dunstkrais der Luft, die aber in der Höhe dünner und leichter wird, soll sich ohngefähr 8 bis 10 Meilen hoch erstrecken, wie man aus den **Dämmerungen** schließt, welche aus den darinnen gebrochenen Strahlen vor Aufgang und nach Niedergang der Sonne entstehen.

In diesem Luftkraise, der sich mit der Erde um die Axe drehet, ist oftmals oben ein andrer **Wind**, als unten, welches man aus den gegeneinander laufenden Wolken wahrnehmen kann. Daß aber auch **das Luftmeer** gleichsam **Ebbe und Fluth habe**, und daß es in der Gegend der senkrechten Sonnenlinie und Mondlinie, und in den Gegenpuncten dieser Gegend höher seyn müsse, versteht sich aus dem Vorigen. Der Zufluß zu diesem Luftberge kömmt aus den niedern Gegenden des Luftkraises. Die erledigten Stellen aber müssen wieder eingenommen werden. So erklären Einige die Beständigkeit des **Morgenwindes** unter der Sonnenlinie, welcher vielleicht aber auch andre Ursachen hat. Von den **Passatwinden**, welche in den heissen Erdstrichen eini=

einige Monate hindurch in einerley Richtung wehen, ist die Ursache bisher nicht erforscht.

Aber die Veränderung der Luft an Wärme und Kälte, Dichtheit und Dünnheit, oder überhaupt an Elasticität und Kraft, ist sonder Zweifel die allgemeine Ursache des Windes; diese Kraft ist zum Theil in aufsteigenden Dünsten aus der Erde gegründet. In warmen Sommertagen ist die Luft über dem Lande mehr erwärmt und verdünnet, als über dem Wasser. Daher wehen die Winde von der See nach den Ufern. Weil in der Nacht aber die Seeluft wärmer, als die Landluft ist; so geschicht alsdann das Gegentheil.

Es ist aber die Luft niemals rein, sondern mit Salztheilchen, Schwefeltheilchen und andern kleinen Körpern vermischt; besonders mit **Wasserdünsten**, die, nach der Vermuthung, aus Wasserbläschen, worinnen Luft eingeschlossen ist, bestehen sollen. Diese sind in der Luft zuweilen zerstreuter, zuweilen näher bey einander, zerplatzen und sammeln sich in kleinere oder grössere Tropfen.

Zerstreuete Wasserdünste kann man nicht sehen, so wenig als den Dunst in der Stube, der sich doch an den kühlen Fensterscheiben sammelt. Werden aber kleine Tropfen, die von der Luft doch noch getragen werden können, etwas angehäuft; so entsteht ein **Nebel**, oder, wenn er hoch ist, eine Wolke, die nach ihrem Verhältnisse mit der Schwere der Luft bald steiget, bald fällt. Es ist begreiflich, daß durch die Zerstreuung oder Zusammentretung dieser Dünste auch **plötzlich bald** eine

klare, bald eine bewölkte Luft entstehen könne. Weil nun das Wasser, das schon gefallen ist, künftig nicht fällt; so erwartet man mit grösserm Rechte gut Wetter, wenn der gesunkene Nebel auf der Erde zerfließt, als wenn er in die Höhe steigt, und sich zwar anfangs zerstreuet, aber doch in der Luft bleibet. Daß die Nebel häufiger im Frühlinge und Herbst, auch am Abend und Morgen sind, kömmt daher, weil alsdann mehr Ausdünstungen in der Luft schweben, welche folglich öfter plötzlichere Veränderungen leidet, als zu andern Zeiten. Wo viele Dünste sind, kann viel Nebel kommen. Daher findet man die häufigsten Nebel in wässerichten und sumpfigten Gegenden, vornehmlich bey Wasserfällen. Höher, sagt man, sollen die **Wolken** oder die erhöhten Nebel nicht steigen, als etwa eine Meile über der Erde.

Wenn nun die Luft zusammengeflossene Wassertropfen nicht tragen kann; so fallen sie im **Regen** nieder, der, wenn er so häufig ist, daß er Ueberschwemmungen verursachen kann, ein **Wolkenbruch** heißt. Gefrorne Dünste, die sich zusammensetzen, sind **Schnee**. Er hat oft regelmässige Figuren, wegen der Salztheilchen, die er in sich hält. Bey grosser Kälte aber gefrieren auch die kleinsten zerstreuten Wasserdünste in der Luft. Alsdann sieht man glänzende Pünctchen, welche ihrer Leichtigkeit halber in der Luft bleiben können. Fällt nun der Regen durch kältere Gegenden der Luft, wo er gefriert; so wird er zu **Hagelkörnern**, die im Fallen zuweilen zusammen frieren. Denn

man

man kann sich nicht vorstellen, daß ein schwerer Hagel (man hat Stücke von einem Pfunde gesehen) von der obern Luft, und zwar ohne Sturmwind, getragen werden können.

Der Thau kömmt nicht aus der obern Luft, sondern besteht aus Ausdünstungen der Pflanzen und andrer Körper. Sie werden nämlich des Abends durch Kühlung verdichtet, und fliessen in Tropfen zusammen. Es ist aber weder der Thau noch der Regen reines Wasser, sondern mit salzichten, ölichten und schwefelichten Theilen vermischt, welche da, wo sie überflüssig sind, ausdünsten, um an andern Orten die Fruchtbarkeit zu befördern.

Der Reif besteht aus Dünsten, die an kalten Körpern gefrieren, wie der Dunst der Stubenluft an den kalten Fensterscheiben, und der Dunst der Aussenluft bey dem Thauwetter an den kälteren Wänden.

Hier will ich einige Zeichen anführen, in unsern Gegenden die bevorstehende Witterung mit Wahrscheinlichkeit vorher zu wissen. Einige davon haben keine allgemeine Gründe für sich, sondern nur die Beobachtung der Naturlehrer, von denen ich sie entlehne. 1) Steigt das Barometer einige Tage mit Beständigkeit; so erwartet man gut Wetter; fällt es auf diese Weise; so erwartet man das Gegentheil. Nach Unbeständigkeit des Barometers, pflegt unbeständiges Wetter zu folgen. 2) Wenn der Wind der Sonne folgt; so bleibt es einige Tage gut Wetter. Ein Sturm, der bey Nacht entsteht, wird nicht so heftig und anhaltend,

als bey Tage. 3) Nach der Abendröthe erwartet man des folgenden Tages gut Wetter; aber nach der Morgenröthe schlechtes. 4) Geht die Sonne des Morgens klar auf, und ohne ungewöhnliche Farben; oder treibt sie die Wolken bald vor sich weg, so daß in Westen ihr keine Wolken gegen über stehen: so bleibt das Wetter klar. Eben dieses hat man zu erwarten, wenn sie des Abends klar, und ohne eine ungewöhnliche Farbe untergeht. Aber bey andern Umständen des Aufganges oder Unterganges der Sonne, folgt Wind oder Regen. Wenn sich des Tages die Wolken um die Sonne häufen; so wird es ungestüm. Wenn des Abends viele kleine schwarze Wolken am Himmel sind; so erwartet man Regen: gut Wetter aber, wenn sie weiß und helle sind. Wenn gegen der Sonne über ein heller Schein am Himmel, das ist, eine Windgalle, gesehen wird; so erfolgt bald Sturm. Wolken, in Gestalt der Schneeberge, verkündigen klar Wetter; schwarze, bleyfarbige und niedrige aber Regen; und feuerrothe sind ein Vorzeichen des Windes. 5) Wenn die Sternen trübe scheinen, ob man gleich keine Wolken sieht, so wird trübes Wetter: scheinen sie im Winter sehr lebhaft; so erfolgt Frost. Ein Hof um Sonn und Mond, so auch eine Nebensonne und ein Nebenmond, verkündigt Regen oder Wind. Daßelbe schließt man auch aus dem Rauche, womit die Berge bedeckt erscheinen. 6) Bey sehr schwüler Luft erwartet man ein Donnerwetter. Ein Jucken oder Stechen in Gliedern, die ehemals beschädigt

digt waren, bedeutet eine Veränderung des Wetters. Wenn die Hände sehr trocken und glatt werden; die Hähne viel krähen; die Pfauen, Gänse, Raben und Frösche stark schreien; oder die Bienen im Sommer nicht weit ausfliegen; so erfolgt bald Regen. Wenn die Schaafe des Abends die Anhöhen suchen, und lustig drauf herum springen; so kömmt anhaltendes heiteres Wetter. 7) Man sagt, daß die Witterung, bey welcher ein Mondwechsel geschicht, einige Tage fortdaure. Wenn gelindes Wetter bis in den Februar fortdauret; so pflegt es um Ostern noch kalt zu seyn. Wenn im Herbst und Winter viel Winde sind; so pflegen die Obstbäume besser zu tragen. Auf viel Nebel des Frühjahres und des Herbstes folgt viel Regen im Sommer, oder Schnee im Winter. Wenn im Frühjahr schon ein Gewitter gewesen ist; so darf man Reif und Nachtfrost nicht mehr fürchten. Nach einem warmen und nassen Herbste folgt ein langer und strenger Winter. Die Gewitter pflegen den ganzen Sommer hindurch aus derselben Gegend zu kommen, woher sie anfangs kamen.

Einen Regenbogen sieht der, welcher die Sonne hinter sich und den Regen vor sich hat, wenn der Triangel zwischen der Sonne, dem Regen und seinen Augen von der rechten Art ist. Man sieht etwas Aehnliches bey Wasserfällen, und bey Sturmwinden auf der See, wenn die Spitzen der Wellen in Tropfen zerstäubt werden. Die Ordnung der Farben des Regenbogens, kann man durch ein gläsernes Prisma nachahmen, welches den Son-

nenstrahl spaltet, der aus siebenfarbichten Strahlen zusammengesetzet war. Es ist nämlich der Regenbogen nichts anders, als die Wirkung der aus den Regentropfen kommenden und besonders gefärbten Lichtstrahlen im Auge; daher sich diese Erscheinung nach den Regeln von der Reflexion und Brechung der Strahlen richtet. Zuweilen ist über dem Regenbogen noch ein andrer, aber schwächer, so wie er etwa (aber nur selten) vom Mondenscheine verursacht wird.

Sind Dünste von gewisser Art in der Luft (und diese können dem Auge nahe seyn); so erscheint dasjenige, was man einen **Hof um die Sonne** oder um den Mond nennet, der zuweilen weiß, zuweilen von der Farbe des Regenbogens ist. Eine ähnliche Erscheinung hat man ja von dem Lichte in einer dunstvollen Stube.

Wirkungen von Lichtstrahlen, von Dünsten und von unserm Gesichte, sind auch die Abbildungen von der Sonne und dem Monde, die man **Nebensonnen und Nebenmonde** nennt, und die nur selten erscheinen. Es machen nämlich die Dünste in der Luft sehr viele Veränderungen. Nichts anders als leuchtende Dünste sind die Irrwische an sumpfichten Orten. Wegen ihrer Leichtigkeit folgen sie dem geringsten Zuge der Luft. Sie folgen also zuweilen einem Wandrer oder Wagen, der sich von ihnen entfernt, und fliehen diejenigen, die entgegen kommen. Die Sternschnuppe ist von gleicher Natur. Aber man sieht zuweilen in mancherley Gestalten auch andre leuchtende Dünste, die vielleicht feurig sind, so daß sie

Etwas

Etwas anzünden könnten. Da nun auch diese dem Zuge der Luft folgen, so ist es begreiflich, daß sie zuweilen in den Schorstein fahren. Solche Erscheinungen haben in unsern Vorfahren mancherley Aberglauben bestärkt.

Nicht der **Donner** ists, welcher schaden kann, sondern der **Blitz**, der, nach der Erkenntniß der Neuern, ein grosser electrischer Funken ist, und aus electrischen Wolken fährt. Er beobachtet genau die Regeln des electrischen Feuers. Er fährt leicht weiter an Körpern von Metalle, deren Atmosphäre ihn attrahiret. Man kann ihn daher mit einiger Zuverlässigkeit durch metallene Stangen von Oertern ableiten. Er sucht gleichsam Thurmspitzen und hohe Bäume. Er zündet, löscht, zerschmettert, schmelzt, fährt durch, nach der Beschaffenheit der Körper. Doch möchte ich nicht sagen, daß alle Blitze von der Electricität der Wolken entstehen. Man findet nämlich zuweilen auch Blitze unter den Wolken, und solche, die aus der Erde zu fahren scheinen. Der Donner ist nichts, als der Schall, den die durch den Blitz plötzlich verdünnte Luft verursacht. Er würde sehr kurz dauren, wenn ihn das Echo nicht verlängerte; besonders zwischen Bergen. Ein entfernter Blitz, dessen Donner wir nicht hören, ist ein **Wetterleuchten**.

Von bisher unbekannter Natur aber ist der, den Nordländern in langen Nächten nützliche, **Nordschein**. Die Erklärungen von den Ursachen desselben haben noch keinen Beyfall gefunden.

9) Fortsetzung, und von der Himmelskugel.

Ich setze abermals (Buch VI, 1. 2. und Buch VII, 2. b.) unentbehrliche Vorerkenntnisse und erklärte Redensarten als bekannt voraus. Verlängert also in Gedanken (Tab. XCII. Fig. 6) die Erdaxe bis an den nördlichen Polarstern a, und eben so weit nach Süden bis b. Die Linie a b nennt man die Himmelsaxe. Um diese Axe denket eine hohle Kugel, deren Mittelpunct also der Mittelpunct der Erde ist, für welchen aber die ganze Erde selbst gelten kann, wenn ihr erst wißt, daß die Grösse der Erde in Vergleichung mit dieser erdachten Himmelskugel unendlich klein sey. Diese Himmelskugel denket getheilet in die nördliche und südliche Hälfte durch die Fläche d e f g, wovon die in dem Erdäquator eingeschlossene Fläche ein Theil ist, und welche von dem Himmelsäquator umgränzt wird.

Von Pol zu Pol habt ihr die Erdfläche durch Tageskraise, oder durch 5 dem Aequator parallele Kraise, wovon der Aequator selbst einer ist, in 5 Gürtel oder Erdstriche theilen lernen. Eben so theilet jezund in Gedanken die Himmelskugel durch Hülfe eines Aequators e g; zweyer Wendekraise q t und h k, und zweyer Polarkraise v w und x z. Denket auch Mittagscirkel (z. E. x e a t k z), die durch beyde Pole a und b gehen. Lasset euch diese Vorstellung, wozu ich

ich den Plan gebe, von einem erfahrnen Manne durch Hülfe eines Modells von einer Himmelskugel, in deren Mitte man die kleine Erdkugel E eingeschlossen denkt, erleichtern. Denket diese Himmelskugel durchsichtig; aber mit den Fixsternen, das ist, demjenigen Gestirn besetzt, welches seine Lage gegen einander nicht zu verändern scheint.

In dem nördlichen Wendecirkel q r t u wird ein Fixstern t seyn, von welchem durch die Sonne bis in den Mittelpunct der Erde am 22sten Junius eine gerade Linie geht. Diesen Punct auf dem nördlichen Wendekraise der Himmelskugel nennet den **nördlichen Wendepunct**. Der Gegenpunct h auf der Himmelskugel ist der südliche **Wendepunct**. Der punctirte Krais um die Himmelskugel, der durch jene beyde Puncte h t, aber nicht durch die Weltpole geht, heisse die **Ecliptik** der Himmelskugel. Die **Coluren** aber sind zwey Mittagscirkel, davon einer durch die beyden Wendepuncte, oder Solstitialpuncte th, und der andre durch die beyden Aequinoctialpuncte o p geht, wo der Sonnenort am 22sten März und am 22sten September ist. Diese Aequinoctialpuncte sind sowohl in der Ecliptik, als in dem Aequator.

Denkt die Eclyptik, als die Scheidung der Hälften eines kleinen Streifens, der sich nördlich und südlich von der Ecliptik als eine kleine

Fläche ausdehnt. So denkt ihr den Thierkrais.

Dieser Thierkrais wird (wenn man bey dem Aequinoctialpuncte des Märzes anfängt, und nordöstlich bis an den nördlichen Wendepunct; hernach wieder südöstlich bis an den Aequinoctialpunct des Septembers; und weiter bis an den südlichen Wendepunct; endlich wieder nordöstlich bis an den Aequinoctialpunct des Märzes fortfährt,) in 12 Theile getheilt, deren ein jeder an der Stelle eines gewissen Gestirns anfängt. Die Namen dieser zwölf himmlischen Zeichen sind in gesagter Ordnung: Widder ♈, Stier ♉, Zwilling ♊, Krebs ♋, Löwe ♌, Jungfrau ♍, Wage ♎, Skorpion ♏, Schütze ♐, Steinbock ♑, Wassermann ♒, Fische ♓. So war es vor langen Zeiten. Aber wegen nach und nach geschehener kleinen Veränderungen ist jetzund die Sonnenlinie zur gesetzten Zeit immer in dem zunächst folgenden Zeichen. Eben so, wie die Gestirne des Thierkraises, hat jedes Gestirn oder **Sternbild**, dessen Sterne zusammen durch ihre Lage eine gewisse Figur vorzustellen scheinen, seinen eignen Namen. Auch einigen einzelnen Sternen hat man Namen gegeben, die übrigen aber durch Buchstaben in ihrem Sternbilde bezeichnet. Also findet man **Sternkarten**, gleichwie Landkarten.

Der Mittagscirkel des Himmels, für jeden Ort der Erde, ist mit seinem auf der Erdkugel beschriebenen Mittagscirkel in eben derselben Fläche. Es hat auf der Erde auch ein jeder Punct sein eigen **Zenith**,

oder

oder seinen eignen Scheitelpunct am Himmel, dessen Gegenpunct das **Nadir** oder der **Fußpunct** heißt, von welchem durch den Mittelpunct der Erde nach dem Zenith desselben Ortes eine gerade Linie gehet.

Mein jetziger Scheitelpunct am Himmel; mein Standpunct auf der Erde, wo ich stehe; der Gegenpunct dieses Standpuncts auf der Erde, und der Fußpunct am Himmel, sind in dieser Ordnung in einer geraden Linie. Sowohl von meinem Zenith als Nadir ist der Krais, der mein **wahrer Horizont** oder mein **Himmels-Horizont** heißt, um 90 Grad entfernt (gleichwie der Aequator des Himmels von den Polen desselben) so daß mein jedesmaliger Horizont durch seine Fläche allemal die Himmelskugel in 2 Hälften theilet. Mein Mittagskrais am Himmel geht durch die Pole des Himmels, und ist parallel meinem Mittagskraise der Erdfläche. Er g e h t auch durch mein Zenith und Nadir. Diesen meinen Mittagskrais schneidet mein Horizont in zweyen Puncten, zwischen welchen meine, auf die Himmelskugel sich beziehende, **Mittagslinie** ist. Derjenige dieser beyden Puncte im Horizonte, der dem Orte der Sonne am Mittage am nächsten ist, heisset mein **wahrer Mittagspunct**. Von ihm 90 Grad ostwärts auf dem Horizonte ist mein **wahrer Morgenpunct**; aber von dem Mittagspuncte auf dem Horizonte, 90 Grad westwärts, ist mein **wahrer Abendpunct**.

Mein Auge, auf meinem Standpuncte der Erde kann (fast) ganz diejenige Hälfte der Himmelskugel übersehen, die meinen Scheitelpunct in der Mitte enthält, und die mein Horizont umgränzet. Das Fehlende aber ist gegen die ganze Hälfte, wie Nichts, weil die Himmelskugel, in Vergleichung mit der Erdkugel, als unendlich groß angenommen wird. Also ist in jedem Augenblicke ein Gestirn entweder jenseits unter meinem Horizonte, und mir unsichtbar; oder diesseits über meinem Horizonte, und mir sichtbar.

Der Augenschein aber zeigt, daß mir jeder Fixstern, der mir zu Gesichte zu kommen pflegt, immer von demselben östlichen Orte her aufgehe oder sichtbar werde, und nach demselben westlichen Orte hin unsichtbar werde oder untergehe, das ist, daß er von Osten her über den Horizont zu einer regelmässigen Zeit aufsteige, und unter den Horizont wieder niedersteige. Und eben so ist es auf dem ganzen Erdboden.

Eine Art, diese Erscheinung zu erklären, ist, wenn man voraus setzt, daß die Himmelskugel sich beständig und regelmässig von Osten nach Westen um die Axe drehe. Aber alles dieses ist auch eben so begreiflich, wenn man voraussetzt, daß die Fixsterne unbeweglich seyn, und daß sich die Erdkugel beständig und regelmässig von Westen nach Osten um ihre Axe bewege. Die letzte Voraussetzung, welche das Copernicanische System heißt, wird aus vielen Beweisen von den Kundigen

gen wahr befunden. Die Zeit also, in welcher sich die Erdkugel ganz herumgedrehet hat, heißt ein Sterntag, der in Sternstunden getheilt wird.

Wäre das alte Ptolomäische System von der Ruhe der Erdkugel und von der Bewegung der Fixsterne wahr, so müßten die Sonne, der Mond und die Planeten, oder die Sterne, die weder unter sich, noch gegen die Fixsterne einerley Lage behalten, sich zwar mit der ganzen Himmelskugel gleichfalls nach Westen hin um die Erde bewegen; aber doch auch ihre eigne Bewegung in dem Thierkraise haben, gleichwie eine Fliege ostwärts auf einer Kugel fortschreiten kann, welche westwärts hingedrehet wird. Die Sonne, z. E. müßte jährlich einen Krais um die Erde durchlaufen, der mit der Ecliptik des Himmels in derselben Fläche läge, so daß die senkrechte Sonnenlinie, die von der Himmelskugel durch die Sonne bis an den Mittelpunct der Erde reicht, immerfort die 12 himmlischen Zeichen in gesagter Ordnung durchginge. Aber derselben Erscheinung geschicht ein Genüge, wenn man nach dem Copernicanischen wahren Systeme voraussetzt, daß die Sonne ruhend in dem Mittelpuncte der Fläche der Ecliptik bleibe; und daß, wie gesagt ist, die Erdkugel sich ostwärts beständig um die Axe drehe, und während dieses Drehens sich jährlich gleichfalls ostwärts durch die Erdbahn, d. i. durch einen Krais bewege, der auf der Fläche der Himmelsecliptik zwischen ihr und der Sonne durchgeht. Unterdessen sagt man doch, wegen des Anscheins, die Sonne trete in dem Anfange unsers Früh-

lings in den Widder, mit dem Sommer in den Krebs, mit dem Herbste in die Waage, und mit dem Winter in den Steinbock, weil der Lauf der Erde in ihrer Bahn es alsdann so mit sich bringt, daß die Sonne zwischen diesen Gestirnen und der Erde ist. Die senkrechte Sonnenlinie beschreibt also täglich einen dem Aequator parallelen Tageskrais auf der Erdfläche. Diese Tageskraise sind allesammt zwischen den Wendecirkeln. In der ersten Hälfte des Jahres aber, vom 22sten December angerechnet, ist der unmittelbar vorhergehende Tagekrais etwas nördlicher, in der andern Hälfte des Jahres aber etwas südlicher, als der Krais des folgenden Tages. Oder vielmehr, der Zusammenhang aller Tagekraise im ersten halben Jahre geht mit Beständigkeit sehr wenig nördlich; in der andern Hälfte eines Jahres aber sehr wenig südlich, ob man gleich, wegen Kleinheit dieser Abweichung, von einem jeden einzelnen Tagekraise sagen kann, daß er westwärts um die Erde gehe.

10) Fortsetzung, und Etwas Zeitrechnung.

In diesem Augenblicke sey also die senkrechte Sonnenlinie auf der Erdfläche in einem Puncte p des Mittagskraises m. Wenn sie morgen (am 1 Nov.) wieder auf m in dem Puncte p, oder etwas südlicher ist; so ist einer der Sonnentage vergangen, die in 24 Stunden getheilet werden, und deren 365 nebst fast 6 Stunden ein Sonnenjahr, oder

die

die Zeit ausmachen, da die Erde in ihrer Bahn um die Sonne wieder in demselben Puncte ist, wo sie war, und da folglich die Sonnenlinie auch wieder in demselben himmlischen Zeichen steht. Denn die senkrechte Sonnenlinie legt an der Himmelskugel, in jeder von den 4 Jahrszeiten, 3 himmlische Zeichen zurück. Nach Verfliessung eines Sonnenjahres geht die Sonne auch mit denselben Sternen auf und unter, von denen sie sich während des Jahres entfernt hat. — Der Mensch, der sich bewegt, kann zu gleicher Zeit beständig eine Schleuder um seine Hand schwingen. Bewegt er sich um einen Mittelpunct in einem Kraise; so kömmt mit ihm die Schleuder auch diesen seinen Krais herum. Sie bewegt sich aber zu gleicher Zeit um diesen Mittelpunct und um die Hand. Die krumme Linie, welche die Schleuder durch diese gleichsam zwiefache Bewegung macht, ist nur den sehr Erfahrnen in der Meßkunst erklärbar. Eine solche Linie macht der Mond in seiner Bewegung. Denn in etwas mehr, als 27 Tagen, das ist, in einem periodischen Monate, bewegt er sich um die Erde herum, indem die Erde auf ihrer Bahn um die Sonne immer fortgeht. Setzen wir dieses, und die tägliche Umdrehung der Erde um ihre Axe, nach dem Copernicanischen System, voraus; so können wir alle Veränderungen erklären, welche wir an dem Stande des Mondes wahrnehmen. Vermöge dieses Laufes kömmt der Mond nach etwas mehr als $29\frac{1}{2}$ Tagen, das ist, nach dem synodischen Mona-

Monate, deren 12 ein Mondenjahr ausmachen, gegen Erde und Sonne wieder in dieselbe Lage.

Wer östlich reiset, kömmt jeden Tag etwas früher mit der Sonnenlinie in einem Mittagskrais, d. i. er hat früher Mittag, als die Oerter, woher er kömmt. Dadurch verliert er in seiner Rechnung einen ganzen Tag, wenn er die Erdkugel ganz umreiset. Aus ähnlicher Ursache gewinnt einen ganzen Tag derjenige, der immer westwärts um die ganze Erdkugel herum kömmt, und also jeden Tag etwas später mit der Sonnenlinie in einen Mittagskrais gelanget.

Wem die Sonne gerade über dem Kopfe stehet, der giebt keinen Schatten. Dieses kann des Mittags nur zwischen den Wendecirkeln geschehen. In diesem heissen Erdstriche wirft man des Mittags seinen Schatten (ausser an zweyen Tagen, wo er zwischen den Füssen ist) in einem Theile des Jahres nordwärts, in dem andern südwärts. Aber unser Mittagsschatten wird allemal nach Norden geworfen, gleichwie der Mittagsschatten derer, die jenseit des südlichen Wendecirkels sind, sich allemal gerade nach Süden erstrecket.

Solche Folgerungen werden leicht von demjenigen gemacht, der das Vorige verstanden hat, und weiter nachdenken will. Dieser wird auch einsehen, daß man für jeden Ort des Erdbodens berechnen könne, wann ihm an jedem Tage des Jahres die Sonne aufgehe und untergehe. Je näher wir den Polen sind, desto kürzer ist unser kürzeste, und desto länger ist unser längste Tag. Wer auf den Polen wohnte, würde die Sonne in der

einen

einen Hälfte des Jahres beständig sehen, in der andern aber beständig nicht sehen.

Die Erdbahn um die Sonne ist kein vollkommner Cirkelkrais, sondern elliptisch. Nach einer den Mathematikern bekannten Regel geht die Erde also nicht mit vollkommner gleicher Geschwindigkeit in allen Theilen ihrer Bahn. Daher wird ein Sonnentag etwas länger, als der andre. Der mittlere Sonnentag aber ist fast 4 Minuten länger, als der Sterntag.

Unser gemeines bürgerliche Jahr zählet 365 Tage. Soll es also mit dem Sonnenjahre in nützlicher Uebereinstimmung bleiben; so muß man der sechs Stunden halber, um welche das Sonnenjahr länger ist, alle 4 Jahr einen Tag einschalten. Dies geschicht seit Julius Cäsars Zeiten in den Schaltjahren, und zwar durch Verlängerung des Februars, allemal wenn unsre Jahrzahl sich durch 4 dividiren läßt. Aber dadurch sind 4 bürgerliche Jahre zusammen um ein Geringes länger, als 4 Sonnenjahre; weil ein Sonnenjahr etwas weniger, als 365 Tage 6 Stunden daurt. Dies betrug im 16ten Jahrhundert seit Cäsars Zeit 10 Tage. Die wurden also nach dem Gregorianischen Calender ausgelassen, als wenn sie in einem Augenblicke überlebt wären. Um nun aus derselben Ursache nicht wieder in Unordnung zu kommen, ward verordnet, es sollte das Endjahr jedes Jahrhunderts, wenn die Zahl hundert sich nicht (wie 16 und 20 hundert) durch 4 dividiren läßt, kein Schaltjahr seyn. Daher war auch 1700 kein Schalt-

jahr,

jahr, nach dem Gregorianischen Calender. Viele Staaten aber behielten, ohne diesen neuen Styl anzunehmen, den alten Styl des Julianischen Calenders. Diese schrieben (und die Russen thun es noch), wegen der 10 von dem Pabste ausgestossenen Tage, und wegen des im Jahr 1700 ausgelassenen Schaltjahres, jeden Tag im Jahre 11 Tage später, als diejenigen, welche sich des neuen Styles bedienten. Der verbesserte Calender, den die Protestanten so nennen, ist von dem Gregorianischen nicht anders verschieden, als daß darinn die Osterzeit zuweilen anders bestimmt wird. Daher es geschehen kann, daß die Osterzeiten der Catholiken und Protestanten um einige Tage oder Wochen von einander entfernt sind.

Nach der Regel des Julianischen Calenders fängt nach Verlauf von 28 Sonnenjahren das 29ste allezeit wieder mit demselben Wochentage an, als vorher. Daher heißt eine Zeit von 28 Jahren ein Sonnencyklus. In dem Sonnencyklus, welchen man den ersten nennt, war das Geburtsjahr Christi das 10te Jahr. Jetzund also (1774) addire man 9, nun dividire man 1783 durch 28; so kömmt $63\frac{19}{28}$, d. i. wir haben in dem 20sten Sonnencykel das 19te Jahr. Und diese Zahl 19 steht unter dem Titel, Sonnencykel, im Calender.

In jedem 20sten Jahre fallen alle Mondwandelungen (d. i. der Neumond, das erste Vierthel, der Vollmond und das letzte Vierthel) das ganze Jahr durch wieder auf dieselben Calender-

tage,

tage, als vor 19 Jahren. Die Zeit von 19 Jahren heißt also ein Mondcyklus. Das Geburtsjahr Christi war des ersten Mondcykels 2tes Jahr. Man addire also 1 zu 1774; dann dividire man 1775 durch 19; so kömmt $93\frac{8}{19}$. Das ist, in dem 94sten Mondcykel haben wir jetzt das 8te Jahr. Daher die Zahl 8 unter dem Titel, die güldene Zahl, im Calender steht.

Eine Zeit von 15 Jahren heißt eine Indiction. Aber der ersten Indiction 4tes Jahr war das Geburtsjahr Christi. Also addire man 3 zu 1774; man dividire die Zahl 1777 durch 15; so kömmt $118\frac{7}{15}$. Daher steht die Zahl 7 in dem Calender, unter dem Titel: Indiction.

Das Mondenjahr hat 12 synodische Mondenmonate, einen jeden zu $29\frac{1}{2}$ Tage gerechnet, oder zusammen 354 Tage. Es ist also 11 Tage kürzer, als ein gemeines Sonnenjahr. Wenn folglich im Mondencykel eine gewisse Anzahl Sonnenjahre verflossen sind, welches durch die um 1 verminderte güldene Zahl angezeigt wird; so sind eben so viel Mondenjahre, nebst noch eben so viel mal 11 Tagen in dem Cykel verflossen. Auch diese Tage werden in dem Calender unter dem Namen Epacten angezeiget. Nämlich die Epacte im ersten Jahre des Mondcykels ist Nulle. Die Epacte des andern Jahres 11; des dritten 22; des vierten 33; des fünften 44, u. s. w. Aber weil 30 ein ganzer Monat ist; so subtrahirt man 30 von 33, um die Epacte

des

des vierten Jahres nur durch 3 anzuzeigen. Hernach fährt man durch Zusatz von 11 fort, daß die Epacte des fünften Jahres 14; des sechsten 25; des siebenden 36, oder vielmehr nur 6 wird. Das achte hat die Epacte 17; das neunte die Epacte 28; das zehnte die Epacte 39, oder vielmehr nur 9. Man multiplicire durch einander die Zahl des Sonnencykels 28, des Mondcykels 19, des Indictionscykels 15, so kömmt die Zahl 7980. Eine Zeit von 7980 Jahren heißt eine Julianische Periode. Es wird aber vorausgesetzt, daß das Geburtsjahr Christi das 4714 Jahr der Julianischen Periode gewesen sey. Wird also gefragt, in welchem Jahre der Julianischen Periode wir jetzund, nämlich in dem 1774sten Jahr Christi, leben; so ist klar, daß man, um die Antwort zu geben, 4713 addiren müsse. Wir leben also jetzund in dem 6487sten Jahre der aus nützlichen Ursachen erdachten Julianischen Periode.

Die ersten sieben Tage des Jahres, vom 1sten Jenner angerechnet, nenne man a, b, c, d, e, f, g. Der achte Tag heisse wieder a, der 9te b, u. s. w. das ganze Jahr hindurch. Unter den sieben ersten Tagen ist ja ein Sonntag, der gleichfalls durch einen der sieben obigen Buchstaben bezeichnet wird, nämlich durch a, wenn der erste Jenner auf den Sonntag fällt, durch b, wenn der erste Jenner auf den Sonnabend fällt, und folglich durch g, wenn der erste Jenner auf den Montag fällt. Der Buchstab nun, der für den Sonntag des Jahres gehört, heißt der **Sonntagsbuchstab** desselben

Jah-

Jahres. Nun besteht ein gemeines Jahr aus 365 Tagen, d. i. aus 52 Wochen und einem Tage. Daher hat der erste Jenner und der letzte December desselben Jahres denselben Buchstab, oder denselben Wochentag. Folglich hat im folgenden Jahre derselbe Wochentag, der im vorigen Jahre den Namen b hatte, den Namen a. Also muß auch der Sonntagsbuchstab des folgenden Jahres derselbe seyn, der im vorigen Jahre der Sonnabendsbuchstab war. Gesetzt nun, ein Jahr, davon die Rede ist, sey ein Schaltjahr; und der Sonntagsbuchstab im Anfange dieses Schaltjahres sey d gewesen: so giebt man den Sonntagen nach dem 23sten Februare (in diesem Schaltjahre) den Buchstab c, und zwar deswegen, weil der 23ste Februar für den Schalttag gehalten, und mit demselben Buchstab bezeichnet wird, womit auch der 22ste Februar bezeichnet war. Also hat ein gemeines Jahr nur einen, aber ein Schaltjahr 2 Sonntagsbuchstaben. Folglich in 4 Jahren (weil ein Schaltjahr darunter ist) wird der Sonntagsbuchstab um 5 Stellen rückgängig; in acht Jahren um 10 Stellen; in 12 Jahren um 15; in 16 Jahren um 20, . und folglich in 28 Jahren um 35 Stellen. Weil nun 35 aus 5 mal 7 besteht; so muß im 29sten Jahre der Sonntagsbuchstab eben derselbe von den 7 Buchstaben seyn, der im ersten Jahre der Sonntagsbuchstab war. Hieraus folgt, daß alle Jahre, welche im Calender eben dieselbe sich auf den Sonnencykel beziehende Zahl haben, auch eben den Sonntagsbuchstaben haben müssen.

11) Etwas von dem Zusammenhange der Weltkörper.

Einen Weltkörper nennt man nicht nur die Erde, sondern auch die Sonne, den Mond und jeden Stern.

Der Mond, oder der Trabant der Erde, ist an sich dunkel, wird aber, gleichwie die Erdkugel, von der Sonne immer in der beschienenen Hälfte erleuchtet. Dies beweisen die Mondwandlungen bey dem jedesmaligen Stande der Sonne und des Mondes.

Aus ähnlicher Ursache weis man dieses von allen Planeten (die gegen das zahlreiche System der Fixsterne nicht einerley Lage behalten, und), die sich, wie die Erde und der Mond, um ihre Axen drehen, um nach und nach in jedem Theile von der Sonne erwärmt und erleuchtet zu werden. Die Umdrehung der Weltkörper um ihre Axen schließt man daraus, daß sich Flecken zeigen, die sich durch die Scheiben bewegen, alsdann unsichtbar werden, und nach regelmässiger Zwischenzeit an der andern Seite wieder hervorkommen.

Daß die Planeten aber sich in Kraisen um die Sonne, gleichwie die Erde, herum bewegen, erhellt zur Gnüge daher, weil, wenn man solche Kraisbewegungen voraussetzt, man ihre jedesmalige Lage untereinander und gegen die Erde, lange voraus berechnen kann.

Der Hauptplaneten, die sich um die Sonne bewegen, sind 6, wenn man die Erdkugel mitrechnet, und zwar nach dem Grade des Abstandes von der Sonne, in folgender Ordnung: Mercur ☿,

Venus

Venus ♀, die Erde ♁, Mars ♂, Jupiter ♃, und Saturn ♄. Die Alten nannten die Erde keinen Planeten, hingegen aber die Sonne ☉, und den Mond ☽; daher rechneten sie sieben Planeten. Aber der Mond ist nur ein Trabant, oder Nebenplanet der Erde. So bewegen sich auch 4 Trabanten um den Jupiter, und 5 um den Saturn, der überdies in einem gewissen Abstande einen Ring, welcher auch planetenartig scheinet, um sich hat. Vielleicht haben auch die andern Hauptplaneten ihre noch nicht entdeckte Monden. Es stellt also (Tab. XCII.) Fig. 1. die Sonne mit ihren Planeten in der Ordnung vor, wie wir sie nach dem wahren Copernicanischen Systeme denken müssen. Das alte Ptolomäische System ordnet sie so, wie Fig. 2. anzeigt, daß die Erde in der Mitte der Kraise ist, und daß um dieselbe sich in immer weitern Kraisen herumbewegen der Mond, Mercur, Venus, die Sonne, Mars, Jupiter und Saturn. Auch nach diesem System ist Vieles, was wir am Himmel wahrnehmen, erklärbar, aber vermittelst gehäufter Regeln und Ausnahmen. Tycho de Brahe mußte sich aus Priesterfurcht, weil die Copernicanische Lehre ketzerisch schien, verstellen, und durfte derselben keinen öffentlichen Beyfall geben. Er erdachte ein System, nach welchem die Erde zwar ruhen sollte, aber welches doch von dem alten Ptolomäischen abwich. Er ließ nämlich den Mond um die ruhende Erde sich bewegen, die Sonne um Erde und Mond; um die Sonne aber Mercur und Venus; und um die Sonne und Erde zugleich den Mars, Jupiter und Saturn.

Von dem Abstande dieser Weltkörper von der Erde und unter einander, auch von der Grösse ihrer Durchmesser und des daraus folgenden körperlichen Inhalts, sagen uns die Sternkundige mit Wahrheit solche Dinge, die anfangs unglaublich scheinen. Wir wollen uns also den Weg ihrer Erkenntniß einigermassen bekannt zu machen suchen.

Man sehe (Fig. 3.) aus zwey von einander entfernten Orten nach einem und demselben Puncte hin. Die Entfernung der Standorte sey bekannt. Sie sey nämlich die Linie a b, oder eine bekannte Chorde eines Bogens von einem der größten Kraise auf der Fläche der Erdkugel. Wenn nun der Gegenstand oder der Stern g heißt; so wird ein Triangel a b g, dessen Winkel a und b man messen, oder, weil sich die Chorde durch den Erdboden nicht ziehen läßt, berechnen kann. So wird der Triangel a b g mit allen Winkeln und Seiten bekannt.

Heißt nun c der Mittelpunct der Erde; so kann, weil auch b c, als der Halbmesser, imgleichen der neue Zusatz zu dem Winkel b bekannt ist, die Linie g c, oder die Entfernung des Sterns von dem Mittelpuncte der Erde, nach der Triangellehre bekannt werden. Ueberhaupt, je kleiner der Winkel g oder die Parallaxe ist, wenn die Linie a b feststehet, desto entfernter ist der Stern g von dem Mittelpuncte der Erde.

Nun kann man aus der Entfernung eines Gegenstandes, z. E. einer Kugel und dem Sehe-Winkel (d. i. der scheinbaren Grösse) seine wahre Grösse schliessen, z. E. die wahre Grösse des Durchmessers der Sonne, wenn man den Winkel misset,

mit

mit welchem das Auge den obersten und den untersten Punct desselben schauet. Denn man kann messen, wie groß ein andrer Gegenstand h sey, und wie weit er vom Auge entfernt seyn müsse, um mit eben dem Sehewinkel gesehn zu werden. Es verhält sich nämlich die Grösse des Gegenstandes h zu der Grösse des Gegenstandes g, wie die Entfernung dieser beyden Gegenstände von dem Auge.

Weis man nun die Entfernung zweyer mit demselben Sehewinkel gesehenen Gegenstände von dem Auge; so kann man auch aus der Grösse des einen die Grösse des andern schliessen. Auf ähnliche Art hat man also **von der Weite und Grösse der Weltkörper** Folgendes berechnet, wobey der Ausdruck m, Millionen Meilen bedeutet. Von der Sonne sind entfernt Mercur $7\frac{1}{2}$ m, Venus 13 m, die Erde fast 20 m, Mars 28 m, Jupiter 98 m, Saturn 179 m.

Am körperlichen Inhalte beträgt, wenn e den Inhalt der Erde bedeutet, die Sonne 1 Millionen e, Merkur $\frac{1}{26}$ e, Venus $\frac{2}{3}$ e, Mars $\frac{1}{5}$ e, Jupiter 1000 e, Saturn 980 e. Der Mond, 50 mal kleiner als die Erde, soll 50000 Meilen von ihr entfernet seyn. Wenn man den größten Krais (Fig. 1.) als die Grösse der Sonne denkt, so sind die Grössen der übrigen Planeten, ☿, ♀, ☽, ♁, ♂, ♃, ♄, ohngefähr so, wie sie zwischen Fig. 1 und 2. bey ihren Zeichen abgebildet sind.

Nur der Mond, Venus und Merkur, können zwischen uns und die Sonne treten. Geschicht es vom Monde; so wird (Fig. 4.) die Sonne uns mehr oder weniger bedeckt, so daß uns ein Theil

 von

von ihr nicht bescheinen kann. Dieses heißt eine Sonnenfinsterniß, welche an einem Orte der Erde grösser, am andern kleiner, oder auch gar nicht gesehen werden kann. Sie heisset central, wenn der Mittelpunct des Mondes den Mittelpunct der Sonne verdeckt. Sagt man, die Sonne sey so und so viel Zoll verdeckt; so ist ein Zoll $\frac{1}{12}$ des scheinbaren Durchmessers der Sonne. Man beobachtet die Sonnenfinsternisse, indem man das Bild der Sonne durch ein dagegen gestelltes Sehe-Rohr auf eine Fläche fallen läßt; oder unmittelbar durch das Sehe-Rohr, dessen Ocularglas nur in gehöriger Maasse durchsichtig ist, mit dem Auge; oder durch ein Glas, welches von Lichtdampf genug angelaufen ist; endlich in einem Wasser, das einen dunkeln Boden hat.

Eine **Mondsinsterniß** aber wird, wenn (wie nur zur Zeit des Vollmondes geschehen kann) die Erdkugel c (Fig. 4.) zwischen Sonne und Mond tritt, so daß dieser entweder gänzlich oder zum Theil nicht beschienen werden kann.

Bey jeder **Beobachtung des Mondes** zeigt er sich, wie es einer **Kugel** zukömmt, und wie er sich, bey Vergleichung von mehr Beobachtungen, nicht zeigen könnte, wenn er keine Kugel wäre. Dasselbe gilt zum Theil von den übrigen Planeten, und wir haben durch die Aehnlichkeit Recht, von ihnen durchgängig so zu schliessen.

Auch **der Mond wendet sich um seine Axe.** Aber weil seine ganze Wendung mit dem ganzen Umlaufe in seiner Bahn gleich lange Zeit dauret, und die Theile der Wendung und des Umlaufes

laufes immer gleichviel Grade haben; so kehret er der Erde allezeit eben dieselbe Seite zu.

Man bemerkt aber solche dunklere und hellere Stellen des Mondes (Fig. 5.), woraus man höchst wahrscheinlich schliessen kann, daß er Berge und Thäler, Land und Gewässer habe. Man findet auch Zeichen einer Atmosphäre, die ihn umgiebt. Sogar Blitze will man in dem Monde wahrgenommen haben. Aus diesen und mehr Umständen schließt man mit Wahrscheinlichkeit, daß **der Mond, und folglich auch die übrigen Planeten, die von der Sonne Wärme und Licht empfangen, gleichwie unsre Erde, bewohnbare, und nicht unbewohnte Weltkörper sind.** Da nun das Mondlicht in reflectirten Sonnenstrahlen besteht; **so ist die Erde dem Monde ein Mond.**

Man weis es aus den Erscheinungen zuverlässig, daß auch die übrigen **Planeten sphärische, undurchsichtige und dunkle Körper sind,** welche ihr Licht von der Sonne empfangen. Wenn z. E. Jupiter zwischen der Sonne und einem seiner Trabanten ist; so wird der letzte unsichtbar, u. s. w. Man fülle in Gedanken die Laufbahnen aller Hauptplaneten mit Ebenen aus. **Diese Ebenen schneiden sich vermittelst so kleiner Winkel, daß** sie allesammt innerhalb desjenigen körperlichen Raums bleiben, welcher gedacht wird, wenn man aus der Himmelskugel zwischen dem obersten und untersten Stande des Thierkraises einen Streifen von dieser Dicke ausschneidet.

Die Cometen werden für Planeten gehalten, welche um die Sonne (wie Fig. 1. a b anzeigt) eine sehr länglichte Bahn erst in sehr langer Zeit zurücklegen. Sie haben einen Schweif a c, welcher, wenn er dem Cometen in seiner Bahn vorangeht, ein Bart, und wenn er zur Seiten ist, das Haar heißt. Dieser Schweif geht allemal aus der von der Sonne abgekehrten Seite des Cometen, und scheinet den Sternkundigen ein erhelleter Dunst. Einige haben vermuthet, ein Comet wäre ein brennender Weltkörper.

Ob die Materie der Sonne fest oder flüssig sey, bleibt wohl immer etwas ungewiß. Daß ihre Stralen bey uns, besonders wenn sie verdichtet werden, erhitzen und entzünden, ist bekannt genug. Ich weis aber nicht, ob daraus folge, daß die Sonne selbst ein Feuermeer, oder ein Inbegriff von lauter feuerspeienden Bergen sey. Ihr eignes Licht hat sie.

Die Fixsterne, die ihren Abstand von einander nicht verändern, sind erstaunlich viel weiter von uns entfernt, als die Sonne und die Planeten. Wegen der Stärke ihres Lichts in solcher Entfernung hält man sie für Sonnen, welche gleichfalls Planeten (die wir, wegen der kleinern Grösse und des blässeren Lichtes, auch durch Fernröhre nicht erblicken können) zur Erleuchtung und Erwärmung dienen.

Wegen des Unterschiedes ihrer scheinbaren Grösse werden einige Fixsterne von der ersten, zweyten bis sechsten Grösse genannt. Man theilet sie ein: 1) in die oben genannten Sternbilder

der des Thierkraises, wo im Stiere das Siebengestirn und die Hyaden, und im Zwillinge Castor und Pollux und andere sind; 2) in die nördlichen Sternbilder an der Nordseite des Thierkraises, wo man den grossen und kleinen Bär, den Drachen und andre Gestirne unterscheidet; 3) in südliche Sternbilder. Daselbst unterscheidet man den Orion, den grossen und kleinen Hund, den Wallfisch und andre.

Zuweilen verschwinden Fixsterne, und zuweilen werden neue gesehen. Bis zum Erstaunen zahlreich aber ist die ganze Zahl derselben. Denn durch bessere Fernröhre entdeckt man immer mehre. Die Milchstrasse wird für eine Sammlung von lauter Fixsternen gehalten. Orion allein hat über 1000 einzelne Sterne. Und die sogenannte Nebelsterne sind eine Sammlung von erstaunlich vielen einzelnen.

Undenkbar weit entfernt müssen die Fixsterne von uns seyn. Man hat geschlossen aus der Zeit, in welcher die berechnete Verfinsterung des Jupiters durch seine Trabanten, wenn er weit von uns entfernt ist, nach der Berechnung zu spät erscheinet, daß das Licht in einem Zwischenraume zwischen uns und der Sonne etwa 7 bis 8 Minuten Zeit brauche, ehe es den gesehenen Gegenstand unserm Auge sichtbar macht. Dennoch behauptet man, es gebe Fixsternen in solcher Weite von uns, daß, wenn sie vor einigen tausend Jahren schon erschaffen wären, wir sie jtzund noch nicht sehen würden. Ein grosser Gedanke für den, der ihn zu denken vermag!

Anmerk. Für diejenigen, die Vergnügen oder Nutzen davon haben, astronomische Nachrichten zu verstehen, muss ich noch einige *Redensarten erklären.* Der *Frühlingspunct* am Himmel ist derjenige, wo im Aequator und in der Ecliptik der Ort der senkrechten Sonnenlinie am 22sten März ist. Redet man nun von der *Distanz eines andern Punctes* auf dem Aequator, oder auf der Ecliptik; so wird allezeit von dem Frühlingspuncte an ostwärts weiter gerechnet. — *In Conjunction* sind zwey Weltkörper, die dem Beobachter am Himmel dicht hinter einander, oder dicht neben einander zu stehen scheinen; *in Opposition* aber, wenn zwischen ihnen ein Himmelsbogen von 180 Grad ist. *Der Adspect* zweyer Himmelskörper wird durch die Grösse des Himmelsbogens, der zwischen ihnen ist, allezeit bestimmt. Man sehe die *Adspecten des Mondes* (Fig. 4.). Steht die Erde in *c*, die Sonne in *a*, der Mond in *b*; so ist Neumond, und zuweilen Sonnenfinsterniss. Steht der Mond in *d*, so ist erstes Vierthel; steht er in *e*, so ist Vollmond, und zuweilen Mondfinsterniss; steht er in *f*, so ist letztes Vierthel. Zwischen jeder dieser Mondwandlungen sind fast 7 Tage.

Apogæum und *Perigæum* ist die grösste und kleinste Distanz eines Planeten von der Erde, die nach der Lage ihrer Bahnen seyn kann. So ist *Aphelium* und *Perihelium* die grösste Distanz zwischen einem Planeten und der Sonne.

Der *Breiten-Krais* eines Sterns geht durch ihn selbst, und durch die Pole der Ecliptik. Durch die nördliche oder südliche Distanz des Sterns auf seinem Breiten-Kraise von der Ecliptik wird die *nördliche oder südliche Breite seines Orts* bestimmt. *Seine Länge* aber ist der Bogen der Ecliptik zwischen dem Frühlingspuncte und dem Breiten-Kraise. — Eines Sternes *Abendweite* ist auf dem Horizonte des Beobachters der Bogen zwischen dem wahren Abendpuncte, und dem Puncte, wo ihm der Stern untergeht. Also ist auch die *Morgenweite* zwischen dem wahren

Morgen-

Morgenpuncte des Beobachters und zwischen dem Orte, wo der Stern ihm aufgeht.

Der *Stundenkrais* eines Sterns, oder *der Abweichungskrais*, geht durch den Stern und die Weltpole; aber der Scheitelkrais geht durch den Stern und durch eines Beobachters Zenith. Der Bogen *Azimuth* ist auf dem Horizonte zwischen dem Scheitelkraise des Sterns und dem Mittagskraise des Beobachters.

Die *Abweichung* ist ein Bogen zwischen dem Sterne und dem Aequator. Der *Abstand* oder *Zeitbogen* ist zwischen dem Stundenkraise des Sterns und dem Mittagskraise des Beobachters gleichfalls auf dem Aequator.

Die *gerade Aufsteigung* ist auf dem Aequator der Bogen zwischen dem Frühlingspuncte und dem Stundenkraise des Sterns. So ist die *schiefe Aufsteigung* auf dem Aequator zwischen dem Frühlingspuncte und demjenigen, welcher dem Beobachter mit dem Sterne zugleich aufgehet. Beyde Auffteigungen aber haben die *Ascensional-Differenz*. Endlich ist die *schiefe Absteigung* auf dem Aequator zwischen dem Frühlingspuncte und dem, der dem Beobachter mit dem Sterne zugleich untergehet.

Die Mittelkräfte, welche die Allmacht anwendet, die Himmelskörper in ihrem Standorte, oder in ihren Laufbahnen, zu erhalten, wird kein Mensch, und vielleicht kein einziges Geschöpf, erforschen können. Aber die Aehnlichkeit vieler beobachteter Erfahrungen kann uns Regeln entdecken, die mit der vergangenen und künftigen Erfahrung übereinstimmen. Eine solche allgemeine Regel ist die **Regel der Attraction**, daß zwey Weltkörper einen dritten nach Proportion derer Producte an sich ziehen, die man findet, wenn man die Masse des anziehenden Körpers durch das Quadrat der Nähe des angezognen Körpers multipliciret.

Es

Es ist aber die Nähe $\frac{1}{e}$, wenn die Entfernung e heisset. Die Bewegung der Weltkörper in den Bahnen also ist ein Resultat dieser Attractionen und einer andern Kraft, die den Weltkörper allezeit durch die Tangente seiner Laufbahn (wenn die Attraction oder die Schwerkraft aufhörte) weiter treiben würde. Eben eine solche Regel ist, daß die Quadrate der Zeiten, worinn zwey Planeten ihren Lauf um die Sonne vollenden, sich zu einander verhalten, wie die Cubikgrössen ihrer Entfernungen von der Sonne. Nach solchen und andern durch Beobachtung gefundenen Regeln richten sich die Weltkörper dennoch nicht so genau, daß man, nach Verlauf sehr langer Zeiten, nicht sollte Abweichungen bemerken. Könnte man also sehr entfernte Zeiten mit einander vergleichen; so würde man den vergangnen und künftigen Zustand der Weltkörper im hohen Grade verschieden finden.

Der Himmelsraum ist nicht leer von Materie. Denn das Licht ist kein Nichts. Der Widerstand dieser Materie kann nach und nach eine Verengerung der Planetenbahn verursachen. Selbst vor grossen und plötzlichen Veränderungen ist weder unsre Erdkugel, noch ein andrer Weltkörper sicher. Die Erde kann durch Cometen, deren Natur und Bahn man noch nicht kennt, vielleicht in Brand gerathen, vielleicht überschwemmt oder zertrümmert werden, u. s. w. Dieses schreckt den Vernünftigen nicht, der jeden Augenblick gefaßt seyn muß, durch den Tod des Leibes von aller bekannten Verbindung mit dem Erdboden abgefodert zu werden.

12) Be-

12) Begriff von der ganzen Philosophie.

Ein jeder vernünftiger Mensch philosophirt in einem gewissen Grade, das ist, er denkt selber nach, entweder neue Erkenntnisse zu erfinden, oder sowohl die Wahrheit, als die Brauchbarkeit der ihm mitgetheilten zu untersuchen.

Aber Einer philosophirt mehr und besser, als der Andre. Einige sind von Natur philosophische Genies, oder haben sich durch vorzügliche Uebung einen philosophischen Geist erworben.

Man kann über alle Gegenstände menschlicher Gedanken philosophiren, auch über einzelne Dinge, z. E. über den Charakter dieses und jenes Menschen; über das Recht dieser und jener That; über die Wahrheit dieser oder jener Erzählung oder Geschichte; über die bekannten Landesgesetze; auch über angepriesene oder wahrhaftige Offenbarungen Gottes.

Aber das Wort, Philosophie, bedeutet eine geordnete Sammlung bewiesener Lehrsätze von ganzen Gattungen natürlicher, das ist, solcher Dinge, die man ohne göttliche Offenbarung durch Wahrnehmen, durch ausgebreitete Belehrung und durch Nachdenken erkennen kann.

Besonders benahmte Theile der Philosophie sind folgende: 1) von den Körpern, die Physik; davon das gegenwärtige Buch gehandelt hat; 2) von der menschlichen Seele, die Psychologie (man sehe unser zweytes Buch); 3) von Gott, die natürliche Theologie (man sehe das 4te Buch); 4) von Pflicht und Klugheit, oder die practische Philosophie (man sehe Buch V, 9 und 10.) Von dieser practischen Philosophie wird die theoretische oder speculativische, welche alles andre unter sich begreift, als ein Haupttheil unterschieden.

Zu der Psychologie, und, wenn man will, auch zur practischen Philosophie, kann man rechnen die Logik, oder die Vernunftlehre, mit welcher genau in Verbindung steht die Ontologie, oder die Lehre von der Aehnlichkeit, dem Unterschiede und der Benamung der sehr ausgebreiteten Beschaffenheiten der Dinge, z. E. von Wirklichkeit, Möglichkeit, Nothwendigkeit. Das Gemeinnützige der Logik findet man im IIIten Buche.

Auch

Auch die Arithmetik oder die Zahlenkunst, und die Geometrie, oder von dem Raum-Maasse, beschäftigt sich mit sehr allgemeinen Beschaffenheiten der Dinge, und könnte zur Ontologie gehören, wenn sie nicht, wegen ihrer Wichtigkeit und besondern Lehrart, den besondern Namen der Mathematik führte (man sehe meine bewiesene Lehrsatze von der Zahlenkunst und Geometrie, welche besonders gedruckt sind). Wenn man nun dasjenige, was in der Physik nicht ohne Anwendung der Mathematik mit Genauigkeit erkannt werden kann, besonders herausnimmt und sammelt; so heißt diese Sammlung die angewendete Mathematik, in Vergleichung mit welcher man die Arithmetik und Geometrie die reine Mathematik zu nennen pflegt.

Bey vielen Lehrern ist es gewöhnlich, die Ontologie, die Psychologie, die natürliche Theologie und die Cosmologie (das ist, einige Lehrsätze von der Verbindung aller erschaffnen Dinge mit einander) in eine einzige Sammlung zu bringen, und sie die Methaphysik zu heissen. Von Andern aber wird dieser Name auf die Ontologie bloß eingeschränkt.

Bey Einigen ist die Naturbeschreibung von der Physik unterschieden. In der ersten erzählen sie, was man von den Begebenheiten der Körperwelt durch gemeine und künstliche Observationen oder Experimente wahrnimmt. Ja, es ist sogar bey Einigen Mode, die Classification und Beschreibung der Thiere, der Pflanzen und der Mineralien eine Naturhistorie zu nennen. Solche Lehrer verstehen alsdann unter der Physik die Untersuchungen von den Ursachen der durch Hülfe der Naturbeschreibung erkannten Dinge. Wir haben in dem gegenwärtigen Buche alles zusammengefaßt, was wir von der Kenntniß der Körperwelt haben erinnern oder lehren wollen.

Einigkeit in der Eintheilung und Benennung der philosophischen Wissenschaften, darf man niemals erwarten. Einige z. E. haben eine besondre Anthropologie oder Lehre vom Menschen. Dazu kann man rechnen Psychologie und Logik; wenn man will, die ganze practische Philosophie, und die gemeinnützige Erkenntniß von dem mensch-

lichen Körper, sogar auch von den menschlichen Künsten, Beschäftigungen und Ständen, wie in unserm VIten Buche. Auch wird man einsehen, daß sich unter den Titel, practische Philosophie, fast alles, oder ein Theil von dem bringen lasse, was Andre unter dem Namen Psychologie und natürliche Theologie vortragen, und so weiter.

Ich will das Gesagte tabellarisch wiederholen.

I. Die theoretische Philosophie.

A) Von der Körperwelt. Die Physik.

a) Die gemeine und künstliche Experimentalphysik.
b) Von der Zahlengrösse. Die Arithmetik.
c) Von der Raumgrösse. Die Geometrie.
d) Die Erfindungskunst in beyden. Die Algebra.
Alle drey zusammen die reine Mathematik.
e) Von den Ursachen in der Körperwelt. Die engere Physik.
1) Die gemeinnützige,
2) Die medicinalische,
3) Die zu genauer Erkenntniß angewendete Mathematik.
a) Von den Bewegkräften. Die Dynamik.
b) Von der Luft. Die Aerometrie.
c) Von dem Gleichgewichte fester Körper. Die Statik.
d) Von dem Gleichgewichte flüssiger Körper. Hydrostatik.
e) Von der Bewegung flüssiger Körper. Hydraulik.
f) Von dem Lichte und dem Sehen überhaupt. Die Optik.
g) In der Ferne. Perspective.
h) Von dem reflectirten Lichte. Katoptrik.
i) Von dem gebrochenen Lichte. Dioptrik.
k) Von dem Gestirne. Astronomie.
Hierzu gehört:
α) Die mathematische Geographie.
β) Die mathematische Chronologie oder Zeitrechnung.
γ) Die Gnomonik von Schattenuhren.
l) Die Baukunst.

B) Von

B) Von der Seele. Die Psychologie.

Hierzu gehört auch:

1) Die Logik von Verbesserung des Verstandes, nebst der Ontologie.

2) Vermuthungen von der übrigen Geisterwelt. Pneumatologie.

3) Die Aesthetik. Die Wissenschaft des Angenehmen in den Künsten und der Wohlredenheit, als ein Theil der Logik.

C) Von der Verknüpfung der Dinge in der Welt. Die Cosmologie.

D) Von Gott und der Religion. Die natürliche Theologie.

II. Die practische Philosophie, mit ihren Theilen.

(Man sehe das Ende des Vten Buches.)

Wer nun in der Philosophie oder in einigen Haupttheilen derselben vorzüglich geübt ist, heißt ein **Philosoph.** Solche Uebung in der Philosophie ist eins von den Mitteln der **Weisheit.** Aber sie wird nicht allemal dazu angewendet, gleichwie der Reichthum nicht allemal zum Gutesthun und zum Wohlleben.

Manche Lehrbücher der Philosophie und ihrer Theile sind schwer und weitläuftig, und doch in solchem Grade nicht nützlich, daß die Zeit und Anstrengung, welche ihr Gebrauch erfodert, zur Gnüge bezahlt werden könnte. Am wenigsten nützlich ist eine starke Logik, und eine schwere oder weitläuftige Ontologie. Die Cosmologie, oder die Lehre von der ganzen Welt, ist entweder eine Sammlung einiger Sätze, die zur Psychologie, Physik und natürlichen Theologie gehören; oder, wenn sie mehr zu enthalten scheint, ein eitles Vorgeben, daß wir unbekannte Dinge wissen.

Man wird aus dem Vorigen sehen, daß, ausser den mathematischen Wissenschaften, das **Elementarwerk** alles von der **Philosophie** enthalte, was den meisten Lesern gemeinnützig ist, durchzudenken, von Zeit zu Zeit zu wiederholen, und bey gewissen Umständen nachzuschlagen.

Des

Elementarwerks

Vierter Band.

Zehntes Buch,
für Lehrende und Lernende.

Das

Nöthigste der Grammatik

und

von der Wohlredenheit.

Zehntes Buch.

Das Nöthigste der Grammatik und von der Wohlredenheit.

1) Vorbereitung zur Grammatik.

§. 1.

Alles, was geredet und geschrieben wird, besteht aus Sätzen, oder aus Urtheilen, die durch Worte und Zeichen ausgedrückt werden. (Man lese nicht weiter, ohne das von den Urtheilen Gesagte, Buch II, 3, e, zu wiederholen). Selbst in Wörterbüchern sind lauter Sätze, z. E. Filia, die Tochter, bedeutet den Satz: Filia und Tochter bedeuten einerley. Es regnet, bedeutet den Satz: Regen — fällt jetzund. Sätze sind auch die Fragen: Z. E. Wer ist da, das ist: Ich will wissen, wer da sey. Auch ein Wunsch und Befehl ist ein Satz. Z. E. Geh weg, das ist: Ich will, daß du weggehst. Wenigstens zwey Zeichen, also, erstens des Subjects (wovon geurtheilt wird), zweytens des Prädicats, oder dessen, was davon geurtheilt wird, muß ein Satz enthalten. Sie werden aber zuweilen in ein einzig Wort zusammengesetzt. Z. E.

wenn der Teutsche sagt: **wir denken**; so sagt der Lateiner: cogitamus. – In dem Satze, **der Mensch schläft**, ist das Schlafen das Prädicat. In dem Satze: **man kann den Anfang des Schlafes zuweilen vermeiden**, ist das Schlafen nicht das Prädicat. Daher muß das Prädicat nicht nur einen Inhalt, sondern auch die Form oder die äusserliche Gestalt eines Prädicats haben. Diese Form heißt die **Copula** des Satzes. In unserm Satze, **der Mensch schläft** (oder lateinisch, homo dormit) ist die Gestalt des Worts, **schläft**, (welche von **Schlaf, schläfrig**, u. s. w. unterschieden ist) die Copula.

§. 2. Man muß unterscheiden 1) **einzelne Sätze**, z. E. **Du bist tugendhaft. Du wirst glücklich**; 2) **zusammengeflossene Sätze**, worinnen zwey oder mehr Sätze, als Theile eines einzigen, angesehn werden, z. E. **Weil du tugendhaft bist; so wirst du glücklich**. Hier ist der Totalsatz: **deine Tugend macht dich ohnfehlbar glücklich**; 3) **Wörter**. Ein Wort besteht aus zusammen gesprochenen oder zusammen geschriebenen Buchstaben und Sylben, und bedeutet Etwas, nämlich selten einen ganzen Satz (wie das lateinische pluit, es regnet), gemeiniglich nur einen Theil des Satzes, entweder das Subject, oder das Prädicat, oder eine **mithelfende Vorstellung**, das Subject und Prädicat recht zu verstehen. Z. E. **Vermögen nützt dem Weisen**. Das Wort, **Vermögen**, ist das Subject. Um das Prädicat, **nützt**, recht zu verstehen, dienen die

die zwey Wörter: **dem Weisen**, oder das einzige lateinische Wort: Sapienti; 4) **Redensarten**, oder eine Sammlung von Wörtern, die (gleichwie ein einzelnes) noch keinen ganzen Satz bedeuten, z. E. **glücklich leben** ist eine beyhelfende Redensart in dem Satze: **der Neidische kann nicht glücklich leben.**

§. 3. Daß eine Handlung geschehen sey, geschehe, oder geschehen werde, läßt sich nicht denken, ohne ein **handelndes Wesen** hinzu zu denken. Das Laufen z. E. geschicht nicht ohne einen solchen, welcher läuft. Einige Handlungen erfodern überdies noch einen **Gegenstand**, welcher dadurch gemacht, verändert, abgebildet oder in Gedanken vorgestellt wird. Das Pflügen z. E. erfodert einen Pflüger, und einen Gegenstand, nämlich den Acker. Wird von gewissen Zuständen oder Handlungen geredet, so erfodert die Vollständigkeit des Gedankens, daß ein (persönliches oder unpersönliches) Wesen hinzugedacht wird, worauf sich der Zustand oder die Handlung bezieht. Z. E. denkt man ein **Misfallen**, so denkt man an das Misfällige, aber auch an Jemanden, dem es misfällt. Denkt man an ein **Verschenken**, so setzt man voraus einen Verschenker; ferner einen Gegenstand, der verschenkt wird, und noch eine Person, welche empfängt. Eine solche Sache oder Person nenne ich (man erlaube mir dieses Wort) das **Correlat**. Sage ich z. E. ich sey Blutsverwandt meinem Geschwister; so ist mein Geschwister das Correlat.

§. 4. Manche Wörter, wenn sie das handelnde Wesen, den Gegenstand, oder (§. 3.) das Correlat, und so weiter bedeuten, müssen, um nach dem Zweck des Redenden, recht verstanden zu werden, noch einen Zusatz haben. Z. E. des Königs zweyter Prinz hat seinem Hofmeister lebenslang eine Pension von 1000 Reichsthaler versprochen. Man wird hier die Zusätze leicht finden, wenn man den Prinzen als Subject, das Versprechen als die Handlung, eine Pension als den Gegenstand, und einen Hofmeister als das Correlat denkt.

§. 5. In jedem Satze muß, ausser dem Subjecte und Prädicate, ausser dem Gegenstande und dem (§. 3.) Correlate, und ausser den nöthigen Zusätzen auch noch seyn: erstlich ein **Zeichen der Zeit**; zweytens ein **Zeichen der Bejahung und Verneinung**. Denn z. E. **ich gehe**, bedeutet was anders, als, **ich ging**. **Der Wächter schläft**, ist ganz was anders, als, **der Wächter schläft nicht**. Noch Eins von dem Satze. Das Subject **ich** und **wir** heißt ein Subject **der ersten Person**; jenes im **Singular**, dieses im **Plural**. **Du** und **ihr** sind Subjecte der **zweyten Person**. Alle andre Subjecte, wenn sie auch keine Personen sind, heissen Subjecte **der dritten Person**. So ist es auch mit der Persönlichkeit der Gegenstände, der Correlate und der Zusätze. Es rede z. E. der Vater auch im Namen der Mutter: **wir wollen dich heute unsern Vetter anvertrauen**. Das Subject **wir** ist der ersten Person, und zwar im Plural; der Gegenstand **dich** ist der

zwey-

zweyten Person. Das Correlat, **der Hofmeister**, ist hier die dritte Person.

§. 6. Es giebt Wörter oder Redensarten, welche in sich schliessen: 1) die Copula, und mehrentheils auch 2) das Zeichen der entweder vergangenen, gegenwärtigen oder zukünftigen Zeit; 3) das Prädicat, oder einen Theil desselben; 4) endlich auch wohl gar das Subject, vornehmlich, wenn es der ersten oder zweyten Person ist. Ein solches Wort heißt ein **Verbe**. In dem Satze: **du denkst**, ist **denkst** das Verbe. Der Buchstab st ist die Copula. Weil dies Wort von dem Worte **dachtest** unterschieden ist; so hat es auch das Zeichen der Zeit. Das Denken wird darinn als ein Prädicat von dem Subjecte, **du**, gesagt. Die Lateiner aber sagen den Satz: **du denkst**, durch das einzige Wort: cogitas. Alsdann ist in dem Worte cogitas auch das Subject enthalten. — **Objectivische Handlungen** sind, die ohne einen Gegenstand nicht gedacht werden. Z. E. bauen, werfen, abbilden. Dabey muß ein Gegenstand seyn, der gebauet, geworfen oder abgebildet wird. — Bedeutet nun ein Verbe eine objectivische Handlung; so ist das Subject entweder das thätige Wesen, oder der Gegenstand. In jenem Falle nennt man das Verbe **activisch**, in diesem Falle **passivisch**. Activisch ist z. E. das Prädicat in dem Satze: **der Vater erzieht den Sohn**; passivisch aber in dem Satze: **von dem Vater wird der Sohn erzogen**. Bedeutet nun ein Verbe etwas anders, als eine objectivische Handlung;

so heißt es neutralisch, z. E. das Eis knackte, wir liefen davon. Ist der Gegenstand einerley mit dem Subjecte, so heißt das Verbe reciprocalisch, z. E. du schämest dich. Einige Lehrer nennen substantivisch oder existentialisch die Verben, wodurch der Anfang, die Fortdauer und das Ende des Seyns bezeichnet wird, z. E. wir waren, wir wurden geboren, der Mensch stirbt, die Seele vergeht nicht. — Wenn viele Verben von einerley Stammbuchstaben nur an Zeichen der Zeit, nur in Absicht des Subjects und der Person, oder nur als activisch und passivisch verschieden sind; so nennt man sie allesammt in lexicalischer Bedeutung ein einziges Verbe. Der Name einer solchen Verben-Familie ist der Infinitiv, das ist, ein solches Wort, worinnen unbestimmter Weise ohne Copula, die Fundamentalbedeutung der ganzen Verben-Familie mit Anzeige der gegenwärtigen Zeit, aber nicht passivisch, ausgedrückt wird. Z. E. Werfen, Bleiben, Seyn, sind Namen von Verben oder Infinitiven. Zu dem lexicalischen Verbe Werfen gehören: ich werfe, er warf, du hast geworfen, ihr werdet werfen, er (nämlich der Stein) wurde geworfen, u. s. w. Zu dem Verbe Bleiben gehört: ihr bleibt, wir werden bleiben, u. s. w. Zu dem Verbe Seyn gehört: wir sind, du warest, ihr werdet seyn, u. s. w. — Es sind nicht mehr Sätze in einer Schrift oder Rede, als Verben da sind, oder hinzugedacht werden müssen; aber zuweilen

bekömmt ein Verbe, wenn sein Satz in einer gewissen Art von Verbindung steht, eine etwas veränderte Form. Alsdann heißt die erste Form der Indicativ, die andre aber der Conjunctiv. Z. E. indicativisch: Du hast Geld; conjunctivisch: Ich wünsche, daß du Geld habest. Eine besondre Form ist auch der Imperativ. Z. E. Komm, kommt, die Kinder sollen kommen. Selbst der Infinitiv ist eine Form des Verbens, z. E. schreiben, geschrieben haben.

§. 7. Die Verben sind die erste Art der lexikalischen Wörter; die zweyte Art heißt ein Nomen. Es begreift aber ein Nomen abermals eine Familie von Wörtern unter sich, die einerley Grundbedeutung, aber verschiedene Endungen oder Casus haben, mit deren Gebrauche man abwechseln muß, wenn sie in dem Satze als Subject, als der Gegenstand, als das Correlat, oder auf eine andre bestimmte Art, stehen; imgleichen, wenn nur im Singular von einer Sache solcher Art, oder im Plural von vielen geredet wird. Z. E. das Nomen, Vater, ist das Subject in dem Satze: Ein Vater liebt seine Kinder; aber der Gegenstand ist es in dem Satze: Ich sehe meinen Vater kommen; und das Correlat ist es in dem Satze: Wir wollen dem Vater entgegen gehen. Als eine zugesetzte Beschreibung wird das Wort Vater gebraucht, in dem Satze: Des Vaters Schwester ist verlobt. Singularisch spricht man: das kranke Kind; pluralisch aber,

die kranken Kinder. Substantivische Nomens sind die Namen aller Dinge, wodurch sie ausser dem Zusammenhang der Rede benamt werden. Z. E. Leib, Seele, Mensch, Tugend, Gold, Grösse, Alter. Adjectivische Nomens aber sind diejenigen, welche zu den substantivischen zugesetzt werden, entweder als Prädicate nach dem Verbe Seyn, oder als Beschreibungen ohne dasselbe. Z. E. Dein Bruder ist fleissig; ein fleissiger Knabe wird geehrt. Das Wort, fleissig, ist ein adjectivisches Nomen. Hingegen das Wort, Fleiß, ist substantivisch, weil es dient, den Fleiß ohne Zusammenhang zu benamen. — Wenn ein Wort, gebraucht in Absicht auf Männer, etwas anders lautet, als von Weibern, so heißt die erste Form masculinisch, die andre fömininisch. Z. E. masculinisch: ein gütiger Bürgermeister; fömininisch: eine gütige Bürgermeisterinn. Einige Adjectiven werden gebraucht 1) positivisch, ohne Vergleichung, als, ein junges Kind; 2) comparativisch, in dem höheren Grade, z. E. ein jüngeres Kind, als dieses; 3) superlativisch, im höchsten Grade, als, das jüngste aller dieser Kinder. — In einigen Sprachen haben viele Nomens, die nicht Männer bedeuten, dennoch die masculinische Form. Z. E. man redet vom Wein, wie von einem Manne. Andre haben die fömininische Form, ob sie gleich keine Weiber bedeuten. Man redet von der Stube, wie von einer Frau. Von noch andern Dingen redet man

in

in einer dritten Form, die neutralisch heisset. So neutralisch redet man im Teutschen von dem Obste. Dieses zwiefache oder dreyfache Geschlecht der Substantiven wird in einigen Sprachen durch kleine Wörter angezeigt, die auch Nomens sind, und Artikel heissen. Z. E. der Wein, die Suppe, das Obst. Der ist der masculinische, die der fömininische, das der neutralische Artikel. — Zu den Nomens gehören auch die **Pronomens**, welche (um Uebellaut oder Wiederholung zu vermeiden, oder der Kürze halber) anstatt der Nomens, die man errathen kann, gesetzet werden. Z. E. es sage Clelia zu Damon: **Ich suche meinen Sohn; hast du ihn nicht gesehn?** So sagt sie eben so viel, als: **Clelia sucht Cleliens Sohn; hat Damon Cleliens Sohn nicht gesehn?** Man sieht also wohl, was die Pronomens: **ich, meinen, du, ihn,** nützen. So auch in andern Fällen.

§. 8. **Ein Verbe wird conjugirt**, das ist, so verändert (entweder in gewissen Buchstaben, oder durch Zusatz einiger Wörterchen), daß man es brauchen kann, 1) activisch und passivisch, wenn es die Bedeutung leidet; 2) von einer jeden der drey Personen, und zwar im Singular und Plural, wenn es nicht **inpersonalisch** ist, als, **es regnet**; 3) im **Präsens** von der gegenwärtigen Zeit, im **Perfect** von der vergangnen, im **Futur** von der künftigen; 4) **indicativisch, conjunctivisch, imperativisch** und **infinitivisch**. — **Ein Nomen aber wird declinirt**, sowohl singularisch als pluralisch

ralisch durch Casus, deren in den meisten Sprachen wenigstens vier sind. 1) **Nominativus:** der **Wein** ist gut; 2) **Genetivus:** des **Weines** Werth ist bekannt; 3) **Dativus:** dem **Weine** ist der Zugwind schädlich; 4) **Accusativus:** den **Wein** muß man nicht verachten. Man kann zusetzen 5) den **Vocativus**, wodurch man eine Person, oder figürlich eine Sache, anredet: z. E. **Wein**, du bist ein **Verführer**. Einige Sprachen haben noch 6) den **Ablativus**: als, durch **Wein** (oder lateinisch, vino) werden Sorgen vertrieben.

§. 9. Ich will das Vorige tabellarisch wiederholen und ergänzen. **Zu den Wörtern** gehört:

I. Ein Verbe.

a) ein activisches,
b) ein passivisches,
c) ein neutralisches,
d) ein existentialisches,
e) ein reciprocalisches,
f) ein impersonalisches.

Dabey ist zu merken die Conjugation:

1) **Die Zeiten**, das Präsens, Perfect und Futur.
2) **Die Formen**, Indicativ, Conjunctiv, Imperativ, Infinitiv.
3) **Die drey Personen**, im Singular und Plural.

II. Ein

II. Ein Nomen.

a) Das Substantiv.
b) Das Adjectiv.
c) Das Pronomen.
d) Der Artikel.

Es ist dabey zu merken:

1) Bey allen die Declination durch Casus, singularisch und pluralisch.
2) Bey den Adjectiven und Pronomens die Form der drey Geschlechter, des masculinischen, föminininischen und neutralischen.
3) Bey einigen Adjectiven insonderheit die drey Grade, der Positiv, Comparativ und Superlativ.

III. Eine Partikel, die weder conjugirt noch declinirt wird, sondern unveränderlich ist, ausser, daß bey einigen die Grade gelten; als, er kam spät, sie später, du kömmst am spätsten.

a) Ein Adverbe, zur Erklärung der Verben und Nomens, z. E. genau sehen, er ist sehr gelehrt.
b) Präpositionen, deren Setzung (bey Nomens im gewissen Casus) dieselben adverbialisch machet. Z. E. an jedem Tage (für täglich) beten. Traget die Schwachen mit Geduld (für geduldig).
c) Conjunctionen, Wörter, Redensarten und Sätze zu verbinden. Z. E. Weil du den

Rath

Rath deiner Freunde und Gönner verachtet hast; so mußt du es dir selbst zuschreiben, daß dein Vorhaben dir nicht gelingt. Die Wörterchen, **weil**, **und**, **so**, **daß**, sind hier Conjunctionen.

d) Interjectionen sind Redensarten, die man zwischensetzt, um bey dem Gesagten starke Empfindungen des Herzens anzuzeigen. Z. E. Ach! hätte ich mich nicht verleiten lassen! — O! welche Seltenheit! — Ich habe meinen Verlust, **leider**! selbst verschuldet. —

Anmerk. Man sieht wohl, daſs ich zur Grammatik wolle. Ich beſchwöre aber alle Kinderfreunde nochmal, kein Wort von dem Vorigen oder dem Folgenden zu ſagen, oder leſen zu laſſen, ehe das jugendliche Alter, und der ihm angemeſſene Verſtand zur halben Reife gekommen iſt, und ehe der Lernende die Sprache, deren Grammatik man lehren will, ſo gut und ſo fertig weis, als ein beleſener Krämer ſeine Mutterſprache. Ich ſage, der förmliche Unterricht in der Grammatik muſs nicht früher anfangen. Aber vorher bey Gelegenheit der an Kindern bemerkten Fehler, ein und ander grammatikaliſches Kunſtwort zu brauchen, und Etwas von Sprachregeln zu ſagen; jeden Tag Etwas aus der Sammlung der Muſter im Decliniren und Conjugiren vorzuleſen, welches bey einem der Sprache kundigen Kinde von ſelbſt im Gedächtniſſe bleibt, das iſt unſchädlich und nützlich. Nun folget in dieſem Originale der nach meiner Lehrart merkwürdigſte Theil der Teutſchen Grammatik. Auch wird in dem planmäſſigen Grade für die lateiniſche und franzöſiſche Sprache in den Ueberſetzungen geſorgt werden, nämlich genug für die, welche dieſer Sprachen zum Realgebrauche bedürfen, ohne

ohn-

ohnfehlbare Meister darinnen zu werden, und die, wenn ihre, durch Sprechen, Lesen und Schreiben geübte, Einbildungskraft, bey einem nöthigen Gebrauche der seltnern Redensarten zweifelt, entweder andre Redensarten zu wählen wissen, oder ein gutes Wörterbuch nachzuschlagen gewohnt sind, in welchem die Anzeige der Anomalie der unbekannten Wörter nicht fehlen müsste.

2) Die Teutsche Grammatik.

a) Von der Aussprache und vom Rechtschreiben im Teutschen. (*)

§. 1.

Man schreibt nicht mehr und nicht weniger, als man ausspricht. Doch 1) die Verdoppelung eines Vocals, als der Aal, oder das h nach demselben, als der Sohn, oder das e nach dem i, als Thier, sind besondre Zeichen, daß man die Aussprache des Vocals ausdehnen müsse. Aber oft fehlt dieses Zeichen, als in mir, dir, Ton, und das h scheint oft überflüssig bey dem t, als in thun, ein Thor. 2) Wenn in verwandten Wörtern ein doppelter Consonans gehört wird; so schreibt man ihn in der ganzen Familie der Wörter, als Königinn, wegen Königinnen; der Schall, wegen Schalles. 3) We-

(*) Der Unterschied der Vocalen (Diphthongen) Consonanten, imgleichen die Kenntniss der Sylben, wird hier als bekannt vorausgesetzt. (Man sehe mein *kleines Buch für die Kinder*).

3) Wegen der Verwandtschaft schreibt man auch ä oder ö für e, als **Hände**, wegen **Hand**; **köstlich**, wegen **kosten**; so auch **künstlich**, wegen **Kunst**; und **Träume**, wegen **Traum**, u. s. w. 4) Weil ck für kk, und tz für zz gilt; so schreibt man nur k und z, wenn nur diese einzelnen Buchstaben gehöret werden, als **Werk**, nicht **Werck**; **stürzen**, nicht **stürtzen**: aber **wecken**, nicht **weken**; **setzen**, nicht **sezen**: doch **schreckhaft**, wegen der Verwandtschaft mit **Schrecken**; **Hetzhund**, wegen **hetzen**. Aber **schaukeln**, nicht **schauckeln**; **Geiz**, nicht **Geitz**, wegen des Diphthongs.

§. 2. **Man schreibt durchgängig ein Wort seiner Verwandtschaft so ähnlich**, als die Aussprache und der ausgebreitete Gebrauch leidet; als **Klang**, von **Klingen**; aber **Bank**, wegen **Bänke**; **liebäugeln**, wegen **Augen**.

§. 3. **Die mit einem Vocal geendigte Sylbe** ist gemeiniglich ausgedehnt, oder gezogen; als **wagen**, der **Segen**, **froh**. Auch sind viele Wörter, die, ohne daß ein Zeichen davon da ist, gezogen werden; als **Bart**, **mir**, **dir**.

§. 4. **Von Buchstaben merke man noch Folgendes**: 1) Das c lautet wie k, vor den meisten Vocalen, als **Calender**; aber vor e und i, als ein z; wie **Cellarius**, **Cimon**. Auch das ti, wenn noch ein Vocal folgt, lautet wie zi; als in **Ambition**. 2) Das ch ist härter als g; z. E. **wachen**, ein **Wagen**. 3) **F** und **V** haben einerley Laut; als **Feder**, **Vater**; aber v steht

steht niemals am Ende der Sylbe. In fremden Wörtern wird oft ph statt des f gebraucht, als **Philosophie.** 4) Man setzt qu allezeit zusammen für kw; z. E. Quaal. 5) Am Ende des Worts, zuweilen auch am Ende der Sylbe, schreibt man y für i, als frey, **Freyheit** (doch auch Freiheit). 6) Mit Capitalbuchstaben fangen an: a) die Substantiven; b) andre Wörter, die von eignen Namen herkommen, als **Hamburgisch**; c) der Anfang jedes Verses in der Poesie; d) das erste Wort nach einem Punct.

§. 5. **Man macht Pausen im Lesen.** Das Zeichen der größten ist ein **Punct**, das Zeichen der kleinsten ist ein **Comma.** Zwischen dem Vorhergehenden und dem Nachfolgenden kann kein Punct stehen, wenn nicht jenes ohne dieses, und dieses ohne jenes verständlich ist. Was zwischen Punct und Punct steht, nenne ich ein **grammatikalisch Ganzes.** Hat das Ganze zwey oder mehr Theile, davon keiner wieder eingetheilt ist; so können die Theile durch Comma (,), oder durch Semikolon (;), oder durch Colon (:) von einander gesondert werden. Hat aber ein Theil Untertheile; so muß der ganze Theil sich mit einem grössern Zeichen endigen, als der Theil des Theils. Es steigen aber an Grösse **Comma, Semicolon, Colon** und **Punct.** Das Colon steht auch anstatt der Gänseaugen, bey Anführung der Worte eines Andern, oder wenn sie als Exempel gesetzt werden; als, Abraham sprach zu seinem Knechte: **Reise zu meinen Verwandten.** So auch,

fömininisch sind die Wörter: die Schlange, die Stube, die Elle. Das Fragzeichen steht nach einer Frage, als: Wo kömmst du her? Das Rufzeichen steht zuweilen, den Affect anzuzeigen, als: Vater! ich habe gefehlt! — Wenn Vocalen, die ein Diphthonge seyn könnten, zwey bleiben sollen; so setzt man zwey Puncte darüber. Z. E. Israëliten, damit man nicht Isräliten lese. Wenn ein einzig Wort so klingt, als wenn es mehr wären; so verknüpft man sie durch das Bindezeichen, als Feld-Zeug-Meister. Worte, Redensarten und Sätze, die, ohne die Verständlichkeit zu hindern, fehlen könnten, schließt man in eine Parenthese ein. Z. E. neulich (es war der 14te April) besuchte mich ein Durchreisender. Einige Sylben der Wörter werden kurz, andre lang ausgesprochen. Jene bezeichnet man durch einen krummen, diese durch einen geraden Strich. Z. E. Hāst dŭ gnūg ŭnd Ūebĕrflūss; dĕnk ăn dēn, dĕr dārbĕn mūss. Will man eine stärkere Pause zum Nachdenken anrathen, als die gewöhnlichen Zeichen anzeigen; so trennt man die Worte durch Striche: Diesen grossen Mann — deinen vieljährigen Wohlthäter — hast du — ein Prediger der Religion — in solcher Noth — verlassen. Ein Apostroph heißt ein Zeichen, welches anzeigt, daß ein kurzes e oder i ausgelassen ist: als, sag' uns, gnäd'ger Herr.

Herr. Genug von Zeichen. Man hat zwar mehr, z. E. das Paragraph-Zeichen (§), den Absatz in Schriften und Büchern, u. a. m. Man hat auch **Verkürzungen**, z. E. **Ew. Maj.** für **Eure Majestät**. Sie werden aber im Lesen und Schreiben von dem Lehrenden angezeigt. Denn ohne Mithülfe eines erfahrnen Lehrers ist es unmöglich, oder schwer, vollkommen richtig reden oder schreiben zu lernen.

§. 6. **Im Teutschen schreibt man alles mit teutschen Buchstaben**, wenn die Worte nicht ohne Veränderung, aus einer fremden Sprache zum Beweise oder zum Exempel angeführt werden. Nicht Anno 1774, sondern im Jahr; nicht Hamburgisch, sondern Hamburgisch; nicht December, sondern December; nicht Baron de Wolf, sondern **Baron oder Freyherr von Wolf**. Alle fremde Namen verteutscht man, wenn sie nur kenntlich bleiben, als Terenz, für Terentius; Vespasian, für Vespasianus, u. s. w.

§. 7. **Die Consonanten bleiben bey den Sylben, worinnen sie ausgesprochen werden.** z. E. eine Wand-uhr, nicht eine Wan-duhr; eine Feuer-esse, nicht eine Feue-resse, u. s. w.

b) Einige lexicalische Anmerkungen.

Von den Verben kann man nur den Infinitiv, und von den Nomens nur den Nominativ des Singulars **in den gewöhnlichen Wörterbüchern finden.**

Die Teutschen haben in ihrer Sprache viel mehr Freyheit, als andre Nationen, aus alten neue **Wörter** zusammen zu setzen. Z. E. der **Ball-Korb**, worinnen Bälle sind. In vertrauten Gesprächen, oder in Lehrschriften macht man auch neue **Wörter**, nach der Aehnlichkeit mit alten, als **declinirbar** oder **declinirlich**. Er ist ein wahrer **Schweigenicht**, nach der Aehnlichkeit mit **Taugenicht**.

Man sieht dieses besonders aus folgenden Worten: Ein **Weiber-Narr, grundgelehrt, pechschwarz, stockblind, essigsauer, erzdumm, weltbekannt, schneeweiß, himmelhoch, steinhart, steinalt, bettelarm, honigsüß, eiskalt, wunderschön**, u. s. w. So auch ein **Klügling, Dichterling**, ein **Kellerchen**, ein **Priesterling**, u. s. w.

Man merke wohl folgende **Unterschiede in Zahlwörtern**: eins, zwey, drey; der Erste, der Zweyte, der Dritte; das Einfache, das Zwiefache, das Dreyfache; das Zweythel, das Dritthel, das Vierthel; verzwiefachen, verdreyfachen, vervierfachen; verzweytheln, oder halbiren; verdrittheln, vervierthein; einmal, zweymal, dreymal, u. s. w.

c) Die Veränderungen, besonders die Declination der Nomens.

§. 1.

Ein Substantiv wird zwar (ohne Artikel und Adjectiv) selten allein **declinirt**. Aber die

Regeln

Regeln davon sind folgende: z. E. erstlich von ihrem **Plural:** 1) der Plural bleibt oft, wie der Singular; als der Tempel, die Tempel. 2) Er hat oft å, ô, ů, für a, o, u des Singulars. Z. E. der Stand, die Stånde; der Strom, die Strôme; das Buch, die Bůcher. 3) Den Plural zu machen, wird in einigen Wôrtern e, in andern en, in noch andern n, in vielen auch er, hinzugesetzt; als das Brod, die Brode; der Mensch, die Menschen; die Kammer, die Kammern; das Glied, die Glieder. 4) Einige Plurale fremder Wôrter, haben ein zugesetztes s; als, das Nomen, die Nomens. Von einigen Wôrtern ist der Plural schwer zu machen, das ist, in dem Munde der Meisten nicht gewôhnlich. Z. E. wenn zwey Brůder Appius heissen; so sind sie die Appier. Aber wenn die Namen undeutlich werden, muß man solche Verånderung vermeiden.

Zweytens von ihrem Casus. 1) Es sind im Teutschen nur vier Casus, N. G. D. A. 2) Der Nominativ ist allemal die Endung, worinn man die Sache ausser dem Zusammenhange, oder die Person in der Anrede (das ist, vocativisch) benamt. Einige Wôrter pflegt man nicht im Plural zu setzen; z. E. die Milch. Man můßte denn für den Plural Milcharten sagen. Hingegen sind einige Wôrter nur im Plural gebråuchlich, als die Leute, die Ostern (das ist, die Ostertage). 3) Ein fômininisch Substantiv ist im Singular unverånderlich; z. E. die Stube,

der Stube, der Stube, die Stube. 5) Der ganze Plural aller Substantive ist unveränderlich, ausser, daß im Dativ ein n hinzu kömmt, wenn die andern Casus keins haben. Z. E. N. die Männer, D. den Männern. 6) Substantiven, die den Plural durch en machen, haben dies en in jedem Casus des Singulars und Plurals, als, der Mensch, des Menschen, u. s. w. 7) Das masculinische und neutralische Substantiv nimmt im Genitiv s oder es an, als, der Bürger, des Bürgers; das Obst, des Obstes. Ihr Accusativ ist, wie der Nominativ. Dasselbe gilt von ihrem Dative, wenn das Wort nicht einsylbig, oder wenn seine Endsylbe nicht lang ist. Denn in diesem Falle hat der Dativ ein zugesetztes e. Z. E. N. der Mann, D. dem Manne; N. das Meisterstück, D. dem Meisterstücke.

§. 2. **Nun von der Declination der Artikel.** Der erste Artikel wird declinirt masculinisch: **der, des, dem, den**; fömininisch: **die, der, der, die**; neutralisch: **das, des, dem, das**; im Plural durchgängig **die, der, den, die.** Der zweyte Artikel ist ohne Plural, im Singular 1) masculinisch: **ein, eines, einem, einen**; 2) fömininisch: **eine, einer, einer, eine**; 3) neutralisch: **ein, eines, einem, ein.** Man sieht hier wohl die Aehnlichkeit der Declination: mit **der, die, das.** **Ein Mann,** ist recht. Aber unrecht ist, **nur ein**; es muß heissen: **nur einer.**

§. 3. So werden auch declinirt die Adjectiven. Im Singular masculinisch, **guter, gutes, gutem, guten;**

guten; fömininisch: gute, guter, guter, gute; neutralisch: gutes, gutes, gutem, gutes; im Plural durchgängig gute, guter, guten, gute. — Man sagt, zwey, drey, vier, fünf, u. s. w. in jedem Casus, ohne Unterschied des Geschlechts. Einige aber decliniren masculinisch: zweene, zweener, zweenen, zweene; fömininisch: zwo, zwoer, zwoen, zwo; neutralisch, oder durchgängig: zwey, zweyer, zweyen, zwey. — Man kann also jetzund Artikel, Adjectiv und Substantiv zusammen decliniren: der Mann, die Frau, das Bild; ein Mann, eine Frau, ein Bild; guter Wein, gute Dinte, gutes Bier. Aber wenn ein Adjectiv eingeschlossen ist zwischen dem zuletzt stehenden Substantiv, und dem voranstehenden Artikel, oder einem andern Adjectiv; so endigen sich viele Casus des eingeschlossenen Adjectivs (wider die bisherigen Regeln) in en, als dem guten Manne, der guten Frau, für dem gutem Manne, der guter Frau. — Gut Bier, und gutes Bier, ist beydes recht; so auch in andern Fällen.

§. 4. Die Pronomens werden auf folgende Art declinirt: 1) Ich, meiner, mir, mich; und pluralisch: wir, unser, uns, uns. 2) Du, deiner, dir, dich; und pluralisch: ihr, eurer, euch, euch. 3) Masculinisch: er, seiner, ihm, ihn; fömininisch: sie, ihrer, ihr, sie; neutralisch: es, seiner, ihm, es; und durchgängig pluralisch: sie, ihrer, ihnen, sie. In gewissen Umständen (nämlich reciprocalisch) ist sich der

Dativ und Accusativ dieser Pronomens der dritten Person im Singular und Plural. 4) Wer, wessen, wem, wen; aber neutralisch ist der Nominativ und Accusativ, was. 5) Wer das Adjectiv, guter, gute, gutes decliniren kann, der hat keine Schwierigkeit in der Declination der übrigen Pronomens. Z. E. welcher, welche, welches, u. s. w. Doch noch Eins: masculinisch, derjenige, desjenigen, demjenigen, denjenigen; fömininisch: diejenige, derjenigen, derjenigen, diejenige; neutralisch: dasjenige, desjenigen, demjenigen, dasjenige. Eben so declinirt man: derselbe, dieselbe, dasselbe, und so weiter.

§. 5. Die Teutschen haben von einerley Bedeutung ein doppelt Adjectiv: 1) ein in Ansehung des Geschlechtes und Plurals unveränderliches, als: schön, gut; 2) ein veränderliches, als: schöner, e, es; guter, e, es. Die erste Form wird gebraucht, wenn das Adjectiv, vermittelst eines existentialischen Verbens, das Prädicat ist. Z. E. der Mann ist schön, die Frau ist schön, das Kind ist schön. Er ist durch Schaden klug geworden. Die Birne ist schmackhaft; die Birnen sind schmackhaft. Diese Form des Adjectivs ist auch das Adverbe, z. E. er denkt gut, er redet schön. Er ist ein schön gebildeter Mensch. Die veränderliche Form des Adjectivs aber wird declinabel, und nach Verschiedenheit des Geschlechts in verschiedener Endung bey den Substantiven gebraucht,

braucht, nach den obigen Regeln. Es wird aber ein Adjectiv zuweilen substantivisch, z. E. die Selige, anstatt: die selige Frau; Viele, anstatt: viele Leute; Ein Weniges, anstatt: ein geringer Theil, u. s. w. Man sieht wohl, wie die unveränderliche Form in die veränderliche verwandelt werde, z. E. gut in guter, gute, gutes; weise in weiser, weise, weises.

§. 6. Aus dem Positiv der unveränderlichen Form wird der Comparativ durch den Zusatz er oder r; der Superlativ aber durch Vorsetzung der Sylbe am, und durch die Endung sten. Z. E. P. schön, C. schöner, S. am schönsten; so auch, weise, weiser, am weisesten. In den bekanntesten Wörtern aber giebt es auch unregelmässige Comparative und Superlative. Z. E. gut, besser, am besten; böse (oder übel) schlimmer, am schlimmsten; viel, mehr, am meisten; wenig, minder, am mindsten; nahe, näher, am nächsten; hoch, höher, am höchsten; bald, eher, am ehesten; gern, lieber, am liebsten. Daß aber das a, o, u, oft in å, ô, ů verwandelt werde, ist schon bekannt, als: groß, grösser; am grössesten. Ich habe bisher nur die unveränderliche Form des Adjectivs in den Comparativ und Superlativ verwandeln lehren; man hat aber auch die veränderliche Form. Z. E. P. grosser, grosse, grosses; C. grösserer, grössere, grösseres; S. grössester, grösseste, grössestes.

§. 7. Man hat Regeln von dem Geschlechte der Substantiven. Aber sie sind in so grosser Zahl, so vielen Ausnahmen unterworfen, und dennoch so unvollständig, daß ich anrathe, das Geschlecht der Wörter nicht aus Regeln zu lernen, sondern, wenn man es nicht aus der Uebung weis, und wenn ein Fehler üble Folgen haben könnte, im Wörterbuche nachzuschlagen. Von allen sehr gebräuchlichen Wörtern nämlich weis das Ohr und die Einbildungskraft das Geschlecht aus der Uebung, besonders, wenn man versucht, ob man einem Worte den Nominativ **der**, **die** oder **das** geben könne. Wer geübt genug ist, sagt nicht: **das Luft ist klar; die Baum ist grün, der Stube ist warm.** Denn diese Wörter kommen häufig vor, und haben in allen Provinzen einerley Geschlecht. Man kann nur zweifeln bey ungewöhnlichen Wörten, z. E. ob man sagen müsse, **der Periode**, oder **die Periode**; oder bey denen, die nach den Provinzen ein verschiedenes Geschlecht haben, als: **der Milz, die Milz, das Butter, die Butter**; und bey solchen, die mit dem Geschlechte die Bedeutung verändern, z. E. **der Band** (eines Buches), **das Band; der Bauer, das Bauer** (des Vogels); **der Bund, das Bund; der Flur** (ein Theil des Hauses), **die Flur; der Gemahl, das Gemahl; die Mandel, das Mandel; der Mast, die Mast; der Mensch, das Mensch** (ein unzüchtiges Weibsstück); **der Reis, das Reis; der Schild, das Schild; der See, die See; der Stift, das Stift;**

der Verdienst, das Verdienst; der Zeug, das Zeug; der Zins (vom Land und Haus), die Zinse. — Noch merke man das üblichste Geschlecht folgender Worte: die Armuth, die Cuppel, der Lohn, das Maaß, die Pracht, der Backen, die Quelle, der Schlitz, die Schürze, der Deichsel, der Gedanke, der Zierrath, der Altan, der Altar, der Eiter, der Estrich, der Flachs, der Fries, der Kneul, der Köder, der Laich, der Pult, der Punct, der Scepter, der Schaft, der Speck, der Talg: aber, die Fessel, die Angel, die Gegenpart, die Scheitel, die Scherbe, u. s. w. Aus diesen Exempeln erhellt schon, wie nöthig es zuweilen auch dem Geübtesten sey, das Geschlecht im Wörterbuche nachzuschlagen.

d) Von der Conjugation der Verben.

§. 1.

Es sind zwar nur drey Zeiten; die gegenwärtige, oder das Präsens; die vergangne, oder das Präteritum; die künftige, oder das Futur. Aber die vergangne Zeit hat eine dreyfache Form; das Imperfect, das Perfect und das Plusquamperfect; z. E. ich schrieb, ich habe geschrieben, ich hatte geschrieben. Die beyden ersten sind von einerley Bedeutung, und zeigen vergangne Dinge an; doch ist das Imperfect gebräuchlich: 1) in zusammenhängenden Erzählungen; 2) in Meldung solcher Dinge, wobey man gegenwärtig war; 3) bey Verbindung solcher vergangnen Dinge, die zugleich geschahen. Z. E. 1) der Krieg ging an,

den Angriff thaten die Franzosen, ihre Generale waren, u. s. w. 2) Ich sah diesen Menschen gestern in dem Schauspiele, u. s. w. 3) Als Rom Bürgermeister hatte, war es eine Republik, u. s. w. Das Plusquamperfect zeigt Etwas an, das vor einer vergangenen Sache geschehen ist. Z. E. ich hatte eben angefangen zu schreiben, da trat Cajus herein. **Das exacte Futur** ist diejenige Form des Futurs, wodurch man eine Zeit anzeigt, die künftig vergangen seyn wird. Z. E. ich werde mein Buch in zwey Monaten geendigt haben.

§. 2. **Man merke sich von jedem teutschen Verbe den Infinitiv.** Z. E. stehen, schreiben; und überdies noch ein verwandtes Adjectiv, welches, wenn das Verbe eine passivische Bedeutung leidet, von passivischer Bedeutung ist und ein **Particip** heißt. Z. E. gestanden, geschrieben. So auch: seyn, gewesen; werden, geworden; haben, gehabt.

§. 3. **Pr.** ich bin, du bist, es (irgend eine Sache) ist; wir sind, ihr seyd, sie (irgend einige Sachen) sind — **Conj.** ich sey, du seyst, es sey; wir seyn, ihr seyd, sie seyn —

Imp. ich war, du warst, es war; wir waren, ihr waret, sie waren — **Conj.** ich wäre, du wärest, es wäre; wir wären, ihr wäret, sie wären —

Perf. ich bin gewesen, u. s. w. — **Conj.** ich sey gewesen, u. s. w.

Plusq. ich war gewesen, u. s. w. — **Conj.** ich wäre gewesen, u. s. w.

Fut. ich werde seyn, du wirst seyn, es wird seyn; wir werden seyn, ihr werdet seyn, sie werden

seyn. — Conj. ich werde seyn, du werdest seyn, es werde seyn; wir werden seyn, ihr werdet seyn, sie werden seyn.

Imperativ. sey (du), seyd (ihr). — Infinit. seyn, gewesen seyn, seyn werden. — Part. (adjectivisch) seyend oder wesend, gewesen.

§. 4. Pr. ich werde, du wirst, es wird; wir werden, ihr werdet, sie werden. — Conj. ich werde, du werdest, es werde; wir werden, ihr werdet, sie werden.

Imp. ich ward, du wardst, es ward; wir warden, ihr wardet, sie warden (gebräuchlicher ist: ich wurde, du wurdest, u. s. w.) — Conj. ich würde, du würdest, es würde; wir würden, ihr würdet, sie würden.

Perf. ich bin geworden, u. s. w. — Conj. ich sey geworden, u. s. w.

Plusq. ich war geworden, u. s. w. — Conj. ich wäre geworden, u. s. w.

Fut. ich werde werden, u. s. w. — Conj. ich werde werden, u. s. w.

Imperat. werde, werdet. — Infinit. werden, geworden seyn.

Part. werdend, geworden.

§. 5. Pr. ich habe, du hast, es hat; wir haben, ihr habt, sie haben. — Conj. ich habe, du habest, es habe; wir haben, ihr habet, sie haben.

Imp. ich hatte, du hattest, es hatte; wir hatten, ihr hattet, sie hatten. — Conj. ich hätte,

du

du hättest, es hätte; wir hätten, ihr hättet, sie hätten.

Perf. ich habe gehabt, u. s. w. — Conj. ich habe gehabt, u. s. w.

Plusq. ich hatte gehabt, u. s. w. — Conj. ich hätte gehabt, u. s. w.

Fut. ich werde haben, u. s. w. — Conj. ich werde haben, u. s. w.

Imp. habe, habet. — Inf. haben, gehabt haben, haben werden. — Part. habend (activisch), gehabt (passivisch).

§. 6. Ein regelmässiges activisches Verbe ist: Pr. ich liebe, du liebst, es liebt; wir lieben, ihr liebt, sie lieben. — Conj. ich liebe, du liebest, es liebe; wir lieben, ihr liebet, sie lieben.

Imp. ich liebte, du liebtest, es liebte; wir liebten, ihr liebtet, sie liebten. — Conj. ich liebte (eben so).

Perf. ich habe geliebt, u. s. w. — Conj. ich habe geliebt u. s. w.

Plusq. ich hatte geliebt, u. s. w. — Conj. ich hätte geliebt, u. s. w.

Fut. ich werde lieben, u. s. w. — Conj. ich werde lieben, u. s. w.

Imp. liebe, liebet. — Inf. lieben, geliebt haben, lieben werden. — Part. liebend.

§. 7. Das passivische Verbe: ich werde geliebt, wird conjugirt, wenn man durchgängig das Verbe, werden, nimmt, und das Particip, geliebt, zusetzt oder zwischen setzt.

§. 8.

§. 8. Neutralisch ist ein Verbe, wenn es keine passivische Bedeutung leidet. Z. E. schwitzen, stehen. Einige derselben verwechseln die Hülfswörter, welche bey den activischen Verben aus dem Verbe, haben, entlehnt werden, mit Hülfswörtern aus dem Verbe seyn. Z. E. man sagt zwar: ich habe geschwitzt, ich hatte geschwitzt, geschwitzt haben. Aber man sagt: ich bin gestanden, ich war gestanden, gestanden seyn.

§. 9. Impersonalisch sind die Verben der Witterung, als: es regnet, es hat geregnet, es regnete, u. s. w. und auch einige Verben der Affecte, z. E. es hungert mich, dich, ihn; uns, euch, sie. So auch, es hungerte dich, es hat uns gehungert, es hatte mich gehungert, es wird uns hungern. Durch das Wort, man, kann man Impersonale machen. Z. E. activisch, man liebt, man hat geliebt, u. s. w. passivisch, man wird geliebt, man ist geliebt worden, u. s. w.

§. 10. Die reciprocalischen Verben wiederholen die Person im Accusativ. Z. E. du schämtest dich, sie hat sich geschämt, ihr werdet euch schämen.

§. 11. Regelmässig, nach der Form, ich liebe, sind fast alle Verben, deren participialisches Hülfswort mit der Sylbe ge sich anfängt, und mit dem Buchstaben t sich endigt; als lieben, geliebt; loben, gelobt; drücken, gedrückt. Aber die, deren Particip sich in en endigt (als schreiben, geschrieben; sitzen, gesessen) sind unregelmässig in folgenden Puncten: 1) ihr Imper-

perfect endigt sich nicht in te, sondern in einem Consonans. Der Conjunctiv setzt aber e hinzu, und verwandelt mehrentheils das a, o, u, in å, ö, ů. Z. E. für ich sprechte, sagt man: ich sprach, du sprachst, es sprach; wir sprachen, ihr sprachet, sie sprachen. — Conj. ich spräche, du sprächest, es spräche; wir sprächen, ihr sprächet, sie sprächen. 2) Zuweilen ist auch der Imperativ solcher Verben unregelmässig. Z. E. sprich, für spreche. 3) Zuweilen auch die zweyte und dritte Person des Präsens im Indicativ. Z. E. du sprichst, es spricht; für, du sprechest, es sprecht. Im Zweifel muß man ein Wörterbuch nachschlagen, wenn erst eins da ist, worinn die grammatikalischen Abweichungen der Wörter stehen. Z. E. ich frug, ich jug, für ich fragte, ich jagte, ist falsch.

§. 12. Sehr unregelmässig sind folgende Verben, in einigen Endungen. Pr. ich kann, du kannst, es kann; wir können, ihr könnt, sie können. — Conj. ich könne, u. s. w. — Imp. ich konnte, u. s. w. — Conj. ich könnte, u. s. w.

Pr. ich mag, du magst, es mag; wir mögen, ihr mögt, sie mögen. — Conj. ich möge, u. s. w. — Imp. ich mogte, u. s. w. — Conj. ich mögte, u. s. w.

Pr. ich darf, du darfst, es darf; wir dürfen, ihr dürfet, sie dürfen. — Conj. ich dürfe, u. s. w. — Imp. ich durfte, u. s. w. — Conj. ich dürfte, u. s. w.

Pr.

Pr. ich will, du willst, es will; wir wollen, ihr wollt, sie wollen. — Conj. ich wolle, u. s. w.

Pr. Ich soll, du sollst, es soll; wir sollen, ihr sollt, sie sollen. — Conj. ich solle, u. s. w.

Pr. ich muß, du mußt, es muß; wir müssen, ihr müßt, sie müssen. — Conj. ich müsse, u. s. w.

Diese unregelmäßige Verben und einige andre nehmen in gewissen Umständen den Infinitiv statt des Particips zu Hülfe. Z. E. ich habe dieses thun können, sollen, dürfen, müssen, mögen, wollen. Ich habe ihn sagen hören, ihn fallen sehen, ihn auf den rechten Weg zu bringen suchen, ihn aus der Stube gehn heissen. So auch, ich habe dieses alle Tage zu thun pflegen; ich habe meinem Bruder schreiben helfen, ich habe gehorchen lernen. Einige dieser Unregelmäßigkeiten aber sind gebräuchlicher, als andre.

§. 13. Einige **Verben** haben eine **trennbare Vorsylbe**, als: **ausgehen, durchkommen**. Diese steht zuweilen hintenan, z. E. er **geht aus, wir kamen durch**. In andern Fällen bleibt diese Sylbe voran; z. E. ich **wünsche, daß du ausgehest; als wir durchkamen**.

§. 14. Wenn man wünscht, so hat der Conjunctiv die Bedeutung des **Futurs**; z. E. **kämest du doch zu rechter Zeit**! So auch der Conjunctiv des Präsens; z. E. er gehe. Im Erzählen hat das Präsens zuweilen die Bedeutung des Perfects; z. E. ich komme in die Versammlung, ich sehe meinen Freund, er umarmt mich, und

spricht, u. s. w. Den Conjunctiv des Präsens, des Imperfects und des Plusquamperfects kann man auch durch mehr Worte ausdrücken. Z. E. für, er gehe, sagt man auch, er darf gehen, er soll gehen. Du kämest, bedeutet oft so viel, als: du würdest, du wolltest, du dürftest kommen. Hätte er doch geschrieben! ist eben so viel, als: mögte er doch geschrieben haben, u. s. w. Das exacte Futur hat den Infinitiv des Perfects, da das Futur den Infinitiv des Präsens hat. Z. E. er wird schreiben, ist das Futur, er wird geschrieben haben, ist das exacte Futur.

e) Von dem Gebrauche der Casus.

§. 1.

Nach allen Präpositionen, die nicht ausgenommen sind, steht der Dativ, z. E. aus dem Hause, mit mir. — Aber den Genitiv erfodern die Präpositionen in halb, als: ausserhalb des Hauses; ferner, disseit und jenseit des Berges; ferner, wegen des Vaters, oder des Vaters wegen, um des Vaters willen; so auch, vermöge, vermittelst, laut und kraft des Testaments; anstatt des Bruders. Die Natur einer Präposition hat auch das Wort, in Ansehung, z. E. in Ansehung meines Alters. Diese Redensart, in Ansehung, wird oft ausgelassen. Z. E. er ist seines Handwerks ein Schneider; man beschuldigt ihn des Diebstahls. — Einen Accusativ erfodern die Präpositionen durch und um; ohne und sonder; für und gegen oder wider;

Z. E.

z. E. durch dich, wider mich. Diejenigen Präpositionen, durch welche man bald die Frage, wo? bald die Frage, wohin? beantwortet, erfodern im ersten Fall den Dativ, im zweyten den Accusativ. Z. E. es liegt auf dem Tische, ich werfe es auf den Tisch. Diese Präpositionen sind: an, auf, hinter, in, neben, über, unter, vor, zwischen.

§. 2. Die brauchbarsten Regeln von dem Casus sind folgende: 1) Der Nominativ beantwortet die Frage, wer? z. E. der Vater hat geschrieben. Der Genitiv die Frage, wessen? z. E. das Haus des Bürgermeisters ist abgebrannt. Der Dativ die Frage, wem? z. E. ich bin ihm begegnet. Der Accusativ die Frage, wen oder was? z. E. er sucht seinen Bruder oder einen Brief. 2) Der Nominativ ist der Casus des Subjects, z. E. er ist da; auch des Prädicats nach den Existentialverben (1. §. 6.), z. E. er ist Bürgermeister. Ein Fürst bleibt Fürst. 3) Der Genitiv giebt einem Substantive die Bedeutung eines Adjectivs, z. E. des Vaters Segen (für, der väterliche). 4) Der Dativ ist der Casus des Correlats (1. §. 3.), z. E. dieses gefällt mir. 5) Der Accusativ ist der Casus des Gegenstandes bey activischen Verben, die ein solch Passiv haben, dessen Subject dieser Gegenstand werden kann, z. E. er sucht mich, das ist, ich werde von ihm gesucht. Aber sehr oft steht auch der scheinbare Gegenstand bey den Activen in einem andern Casus, z. E. er half mir. Alsdann kann dieser Gegenstand bey dem Passive nicht das

Subject, oder nicht der Nominativ werden, sondern man muß diesen Casus des scheinbaren Gegenstandes im Passiv behalten und impersonalisch reden, z. E. es ward mir von ihm geholfen. 6) Wenn zur Erklärung einer Sache ein Zusatz, der dieselbe Sache bedeutet, zugefügt wird; so steht das **Erklärte** und das **Erklärende** im gleichen Casus. Z. E. mein Oheim, der Stadtrichter, ist gestorben. Sie ist die Frau meines Bruders, des Stadtrichters. Ich will an meinen Freund, den Cammerherrn, schreiben. Die Sonne, die Wohlthäterinn aller Menschen, erscheint täglich. Gott erbarmt sich unser aller, seiner Geschöpfe und Kinder. Hieher gehören auch folgende und ähnliche Redensarten: Er nennt mich seinen Freund; ich liebe dich, als meinen Sohn. 7) Der Artikel, das Adjectiv und das Pronomen steht **mit dem Substantive im gleichen Casus.** Z. E. dies will ich dem ersten armen Manne geben, welchem (nämlich Manne) ich begegne. 8) Wenn ein Adjectiv viele erklärende Wörter bey sich haben muß; so setzt man es zuweilen, von dem Substantive getrennt, in der unveränderlichen Form. Z. E. bereit, wenn Gott will, zu sterben, verlebe ich meine Tage mit Vergnügen, das ist: ich, welcher ich bereit bin, oder, da ich bereit bin, oder, ich bin bereit, und verlebe meine Tage. Solche **Adjective nenne ich abgesondert.**

§. 3. **Noch ist der Genitiv zu merken:** 1) wenn er durch **von** erklärt wird, z. E. viel Wesens, der Aelteste der Brüder. 2) Bey den

reci-

reciprocalischen Verben, z. E. sich des Hasens bemeistern. 3) Der Genitiv der erinnerten Sache, z. E. ich bin eingedenk, oder gedenke meines Versehens. 4) Der Genitiv des Verbrechens, z. E. des Diebstahls schuldig, oder Jemanden beschuldigen. 5) Der Genitiv der Sache bey den Worten, bedürfen, entledigen, begehren, geniessen, würdigen; imgleichen bey den Wörtern: würdig, fähig, mächtig, theilhaftig, überdrüssig, satt, überhoben, u. s. w. 6) Der Genitiv der Person, bey pflegen und schonen. 7) Der Genitiv, worinnen nach den Existentialverben die Beschaffenheit steht, z. E. ich bin Willens, ich lebe der Hoffnung. 8) Der Genitiv der Zeit und des Orts, z. E. Montags, heutiges Tages, hiesiges Orts. 9) Endlich noch viel sonderbare Genitiven: Todes verblichen; eines jungen Sohns genesen; seines Amts warten; gerades Weges gehen, möglichstes Fleisses thun, alles Ernstes gebieten. So auch, meines Wissens, meines Bedünkens, von Alters her, leider dessen, leider Gottes, Gottes harren, ich meines Theils, stehendes Fusses, unverrichter Sachen, u. s. w.

§. 4. Auch von dem Dativ merken wir noch Etwas an. 1) Das Correlat (1. §. 3.), welches im Dativ stehen muß, ist oft schwer zu unterscheiden von dem Gegenstande, welchen man bey activischen Verben im Accusativ setzt, z. E. man sagt: es belustigt mich, aber es gefällt mir; so auch: man bedienet mich, man dienet mir. 2) Die Redensarten, es dünkt mich,

es kostet mich, sind zwar wegen des häufigen Gebrauches richtig, aber nach der Regel sollte der Dativ stehn. Eben solche Redensarten sind: er heißt mich gehen, er lehrt mich die Philosophie, u. s. w. 3) In einigen Redensarten ist der Dativ überflüssig, z. E. das heißt mir ein Freund.

§. 5. Noch Etwas von dem Accusativ. 1) Viele Wörter, bey welchen in einer Sprache der Dativ oder ein andrer Casus steht, erfodern in einer andern den Accusativ. 2) Oft steht im Accusativ das Maaß, z. E. drey Klafter tief, drey Tage bleiben. 3) Die Personen bey impersonalischen Verben stehen mehrentheils im Accusativ, als, mich hungert, mich durstet, mich gereuet; aber auch zuweilen im Dativ, z. E. mir ahndet, mir träumet. 4) Es giebt sonderbare Accusativen, von welchen sich schwerlich eine Ursache angeben läßt, z. E. er ging, die Leyer in der Hand, den Kopf mit einer Binde geziert.

§. 6. Wenn man wegen des Casus und andrer grammatikalischen Fragen zweifelt; so kann man sich oft helfen durch Erinnerung memorirter Stellen aus guten Büchern, z. E. mich dürstet. Also muß ich auch sagen: euch, sie dürstet.

§. 7. Vermischte Anmerkungen von dem Casus und dem Nomen sind folgende. 1) Am Tische, für an dem Tische, oder an einem Tische; zur Zeit, das ist, zu der Zeit, oder zu einer Zeit, u. s. w. 2) Mit und ohne mich, ist falsch, weil mit den Dativ, und ohne den Accu-

Accusativ erfodert; so muß es heissen, mit mir und ohne mich, u. s. w. 3) Meinem Bruder und Schwester, ist falsch; man sage: meinem Bruder, und meiner Schwester. 4) Die Artikel vermeide man, so oft man kann, z. E. Reichthum macht Muth; durch Strafen werden Gesetze kräftig. Unterschieden sind die Redensarten: Gebt mir Brod, gebt mir ein Brod, gebt mir das Brod, u. s. w. 5) Freund- und höflich ist falsch; man sage, freundlich und höflich. 6) Jener, e, es, bezieht sich auf das entferntere; dieser, e, es, auf das nähere vorhergehende Wort. 7) Unsre uralten Vorfahren benannten die angeredeten Personen durch du und ihr. Hierauf ward ihr zur Mode, wenn auch nur eine Person war. Hernach redete man eine gegenwärtige Person an, als wenn man abwesend von ihr spräche. Z. E. ich danke ihm, mein Herr; ich danke ihr, meine Jungfer. Hierauf ward die gegenwärtige Person nicht nur abwesend, sondern auch vielfach, z. E. Sie geruhen zu scherzen, mein Herr. Nun kamen für dieses pluralische Sie andre Redensarten in Mode, z. E. Ew. Majestät, Ew. Hochehrwürden; anfangs im Singular, hernach im Plural. Einige Erzhöfliche verwandelten das Wort Sie in Dieselben, z. E. wie gefällt Denselben dieser Toback? Dies sind Schwachheiten der Teutschen, daran man selbst so wenig Theil nehmen muß, als möglich ist.

 f) Von

f) Von dem Gebrauche der Verben, und von der Ordnung der Wörter.

§. 1.

Mein Vater und Bruder wird kommen. Dies ist recht geredet, weil ein jedes der beyden Subjecte im Singular ist. Mein Vater und Bruder werden kommen, ist auch recht, weil zwey singularische Subjecte ein pluralisches sind. Dieser Plural des Verbens muß in der ersten Person seyn, wenn eins der Subjecte die erste Person ist, z. E. ich und du, ich und er, ich und sie kommen. Er muß in der zweyten Person seyn, wenn kein Subject der ersten, und ein Subject der zweyten da ist. Z. E. Du und deine Brüder sollt kommen.

§. 2. Der Infinitiv ist oft ein Nomen, z. E. Dictiren ist leichter, als Schreiben. Daher hat der Infinitiv auch Präpositionen, z. E. wegen des Schreibens, mit dem Schreiben, durch das Schreiben. Am häufigsten ist die Präposition zu dabey, z. E. Lust und Zeit zu schreiben. Also ist die infinitivische Redensart oft das Subject z. E. dem Staate Bürger erziehen, ist ein grosses Verdienst; oder der Gegenstand. Als: Ich wünsche dir, in dem Vaterlande leben zu können. Besonders dient der Infinitiv mit zu, und ohne zu, ein ander Verbe zu erklären. Z. E. er kann, soll, will schreiben; er hat den Entschluß gefaßt, sein Vaterland zu verlassen.

§. 3. Hier muß ich I) einige Exempel von der Ordnung der Wörter voraussetzen, um sie hernach zu brauchen. a) Der König unterzeichnet heute den Frieden. b) Dieser wird noch einige besondere Artikel enthalten. Die südliche Provinz wird dem Herzoge abgetreten. c) Hier sind noch andre Neuigkeiten, welche ich dir nicht schreiben kann. d) Wenn bey euch Etwas vorfällt; so schreibe es mir. e) Weil du es nicht meldest; so weis ich nicht, ob dein Sohn schon verreist sey. f) Ich weis, daß du gern Hamburgisch Fleisch issest, und wünsche, daß das Uebersandte gut schmecke. g) Wenn du uns besuchest, (so) wirst du dich über unser Fieckchen wundern; (oder) du wirst dich, wenn du über kömmst, wundern; (oder) du wirst dich wundern, wenn du uns besuchst. Kömmst du, so wirst du dich wundern. h) Die Zeit kömmt bald, (oder) es kömmt bald die Zeit, (oder) bald kömmt die Zeit. i) Du bist betrübt. Bist du betrübt? k) Nicht Milo hat den Clodius umgebracht. Milo hat den Clodius nicht umgebracht. Ich kann schriftlich zu dieser Zeit dir diese Versicherung nicht geben, (besser) schriftlich nicht geben. l) Das ist mir nun nicht lieb. m) Unversöhnliche Menschen vertheidigen Grausamkeiten. n) Der Himmel hat das Leben, uns nicht umsonst gegeben.

II) Die vornehmsten Regeln der Ordnung in dem Satze, die durch diese Exempel erklärt werden, sind folgende: Das Subject steht vor dem Verbe, worauf alsdann das Uebrige, wel-

ches zum Prädicate gehört, folgt. Man sehe a. — Aber der unveränderliche Theil des Verbens, d. i. das Particip oder der Infinitiv steht ganz zuletzt. Man sehe b. — Will man das Subject hinter dem Verbe haben; so setzt man das Wort es anfangs an seine Statt, oder man setzt ein solches Wort, welches auch in der Mitte stehen könnte, ganz voran. Man sehe c und h. — Gewisse Conjunctionen, z. E. als, da, weil, wenn, ob, obgleich, daß, und das Wort, welcher; auch die Wörter, worinn der Begriff von welcher enthalten ist (als wodurch, woran), stehen ganz voran in den durch solche Wörter conjungirten Sätzen, und alsdann steht das veränderliche Verbe ganz zuletzt. Man sehe c, d, e, f, g. — Solche conjungirte Sätze können als Vördersätze, als Einschiebsel, und als ein Anhang gesetzt werden. Man sehe g. — Bey der Frage (i) und in dem Nachsatze nach dem Wörtlein so, welches oft ausgelassen wird, auch wenn die Conjunction wenn ausgelassen ist (wie in g), steht das Verbe vor dem Subjecte. — Die Verständlichkeit, der Nachdruck und der Wohlklang machen oft eine von mehr sonst gleichgültigen Ordnungen nothwendig. Man sehe h und k. — Der Wohlklang gebietet, daß nicht viel einsylbige, auch nicht viel lange Wörter nach einander gesetzt werden, und daß man zufällige Verse vermeide. Man sehe l, m, n. — Die Redensart: durch ungesetzmässige Zwangsmittel Ansehn suchen, hat wider den Wohllaut zu viele lange Sylben nach einander.

ander. Hingegen ist, wegen Menge der kurzen Sylben, unangenehm folgender Satz: traurige Bilder bemeisterten sich seiner Gedanken. Ich will noch ein Paar Exempel des Uebellauts anführen. Brittisch sprechen ist schwer. Wir wollten wohl warten, wenn wir wüßten, wo er wäre. Man sehe mehr davon unten 3 von der Wohlredenheit.

§. 4. Der Conjunctiv des Verbens wird in folgenden Fällen gebraucht: 1) Beym Wünschen, Erlauben und Befehlen, z. E. er thue dieses. Wärest du doch vorsichtiger! Hätte ich doch in meiner Jugend Latein gelernet! 2) Nach der Conjunction, auf daß, oder damit, z. E. ich unterlasse dieses, damit (auf daß, daß) mein Freund keinen Verdacht schöpfe. 3) Bey der Anzeige unerfüllter, oder mit grosser Ungewißheit vorausgesetzter Bedingungen, und bey den Folgen derselben, z. E. wenn du nach Pensylvanien kämest, würdest du dich über die Einrichtung des Landes wundern. 4) Allezeit in der referirten Rede eines Andern. Dies muß ich erklären. Gesetzt, Jemand sagt oder schreibt: Hier geschehen keine Neuigkeiten. Ich will zu dir kommen, mein Freund, wenn ich Erlaubniß erhalte, und wünsche, daß ich dich in Gesundheit antreffe. Bald werde ich mein Buch geendigt haben; alsdann, wenn nicht andre Hindernisse kommen, bin ich freyer. Diese Worte kann man nachsagen, oder herlesen, ohne Veränderung; das heißt reciti-

tiren. Man kann aber auch durch nöthige Veränderung der Wörter sie referiren. Z. E. **Mein Freund schreibt mir: es geschehe bey ihm keine Neuigkeit, er wolle, wenn er Erlaubniß erhalte, zu mir kommen, und wünsche, mich in Gesundheit anzutreffen. Sein Buch sey (oder wäre) bald geendigt; alsdann habe (oder hätte) er mehr Freyheit, wenn nicht andre Hindernisse kommen (oder kämen).** In dieser referirten Rede sieht man lauter Conjunctiven, und daß das Imperfect oft für das Präsens, das Plusquamperfect aber für das Perfect gebraucht werde. 5) In vielen Fällen, besonders nach den Conjunctionen, daß und ob, ist der Gebrauch des Indicativs und Conjunctivs gleichgültig. Z. E. ich sehe, daß das Barometer fällt (falle). Ich weis nicht, ob mein Freund kömmt (komme). So ist es auch, wenn die Conjunction, daß, ausgelassen wird. Ich glaube er ist (er sey) schon 3 Tage in der Stadt.

§. 5. So vollständig die Grammatik oder Sprachlehre auch seyn mag; so wird ein jeder Beobachter, besonders wenn es eine lebendige Sprache ist, noch immer Defecte finden. Die gegenwärtige Anweisung ist nichts weniger, als vollständig; aber ihre Kürze ist desto gemeinnütziger. Daher sind dieser Defecte viel; aber die meisten sind von der Art, daß sie von einem jeden aufmerksamen Bücherleser ersetzt werden, der einen solchen grammatikalischen Unterricht, wie der gegenwärtige ist, genossen hat. Ich will aber nur durch einige

Exempel auf Defecte aufmerksam machen. 1) Cäsarn, ist sowohl der Dativ als der Accusativ von Cäsar. Diese Endigung dient in mehr Fällen. 2) Man sagt, hundert Mann, vier Fuß oder Schuh, 3 Zoll, 2 Maaß, nämlich den Singular anstatt des Plurals. 3) Fünf Schiffe liefen aus, welche die Engländer angriffen. Dies ist ein Exempel einer tadelhaften Zweydeutigkeit. 4) Er selbst, sie selbst, es selbst. Man sagt für selbst, auch selber und selbsten. Diese Wörter sind im Singular und Plural im jeden Casus unveränderlich, gleichwie das Wort welch, in welch einer, welch eine, welch eines. 5) Mich friert, mich dürstet; es friert mich, es dürstet mich, ist beydes recht, u. s. w. 6) Er kam mit seiner unterhabenden Mannschaft, ich wünsche ihm alles selbstwählende Heil, ist unrecht; denn unterhabend und selbstwählend ist activisch. 7) Bitte mir also vier Oxthöfte aus; das ich muß nicht ausgelassen werden. 8) Ich habe Keinen nicht gesehen. Solche doppelte Verneinungen sind fehlerhaft. 9) Sätze, die etwas Gemeinschaftliches haben, läßt man zusammenfliessen. Z. E. er ist in diesem Jahre Bürgermeister geworden, und sein Bruder ist in diesem Jahre Hauptmann geworden; zusammen: in diesem Jahre ist er Bürgermeister, sein Bruder Hauptmann geworden. 10) Wohl mir! wehe mir! o! ich Armer! Solche Casus kann man nur aus dem

Ge-

Gebrauche merken. 11) Man muß oft viele Worte hinzu denken, um den Casus zu bestimmen. Z. E. er will mich zum Prediger vorschlagen. — Er: mich: 12) Wenn ein grammatikalisches Ganze (2. a) weitläuftig ist, d. i. wenn es viele zusammengeflossene Sätze, Vördersätze und Nachsätze, Einschiebsel und Anhänge enthält; so heißt man das Ganze eine Periode. Z. E. wenn ich an diesem Tage von Etwas anders reden wollte, als von den königlichen Tugenden Friedrich des Liebenswürdigen; und von der Glückseligkeit, die sich von seinem Throne über alle seine Staaten und über uns ausbreitet: so würde mein Herz sich gegen meinen Vorsatz auflehnen; die Gedanken würden mir nicht gehorchen; die Worte nicht folgen; und Sie, meine Herren, würden lieber an den König denken, und dem Himmel ein stilles Gebet für sein Leben opfern, als ihre Gedanken von einem so grossen und verehrungswürdigen Gegenstande abrufen wollen. In dieser Periode liegen folgende Sätze, die alle grammatikalisch vereinigt oder zusammengeflossen sind. 1) Ich stelle mir vor, daß ich nicht von den Tugenden Friedrichs reden wollte. 2) Ich stelle mir vor, daß ich nicht von der Glückseligkeit seiner Staaten reden wollte. 3) Ich stelle mir auch vor, daß ich nicht von unsrer Glückseligkeit reden wollte. 4) Ich meyne die Glückseligkeit, die sich von seinem Throne über die Staaten und uns ausbreitet. 5) Ich stelle mir vor, daß ich von Etwas anders reden wollte. 6) Alsdann würde mein Herz sich

gegen

gegen meinen Vorsatz auflehnen. 7) Alsdann würden mir die Gedanken nicht gehorchen. 8) Alsdann würden mir die Worte nicht folgen. 9) Alsdann würden Sie, meine Herren, lieber an den König denken wollen. 10) Alsdann würden Sie lieber stille für ihn beten wollen. 11) Alsdann würden Sie Ihre Gedanken von diesem Gegenstande nicht abrufen lassen. Es wäre eine vortrefliche Uebung, Perioden in Sätze, und Sätze in Perioden verwandeln zu lassen.

g) Von Versen und grammatikalischer Uebung.

§. 1.

Man hört in den meisten Fällen, welche Sylbe lang oder kurz sey. Zum Exempel, lieben, Vernunft, menschliche, unbeschimpft. Zuweilen kann man sich helfen, wenn man die Sylben kürzerer verwandter Worte untersucht. Z. E. Niederträchtigkeit, wegen nieder und trächtig. Die einsylbigen Wörter sind bald kurz, bald lang, doch die Substantiven und Verben, und nachdrücklichen Wörter sind allemal lang. Z. E. der Mann, aber der Mann, der so viel Aufsehens macht.

§. 2 Ein jambischer Tact oder Fuß ist |⏑–|, als Vernunft; ein trochäischer ist |–⏑|, als Liebe; ein spondäischer ist |––|, als hellblau; ein dacty-

lischer

kischer ist |–⏑⏑́|, als menschliche; ein choriambischer ist |–⏑⏑–|, oder besteht aus einem trochäischen und jambischen. Andre Sprachen haben mehr Arten von Tacten oder Füssen.

§. 3. Wenn nun in einer Rede eine planmässige Folge von Füssen ist; so heißt sie gebunden. Die ungebundene Rede heißt Prosa. Die gebundene wird eingetheilt in Verse, welche trochäisch, jambisch, dactylisch, u. s. w. heissen, von den Füssen, die darinn vorkommen.

Z. E. trochäisch, { Wahre Lehr und Heiligkeit,
Wachse mit Zufriedenheit.

jambisch, { Die Welt erfüllt nicht meine Brust;
Sie sehnet sich nach höhrer Lust.

dactylisch, { Wünsche, du Jugend,
Freuden der Tugend.

§. 4. Von Versen will ich noch Verschiedenes anmerken: 1) Man findet längere und kürzere Verse, imgleichen eine Mischung von längern und kürzern, auch von Versen verschiedener Art. 2) Man setzt dactylischen Versen zuweilen eine oder zwey kurze Sylben vor; z. E.

Ge|wöhne dich | lüsterne | Jugend,
Zu | daurenden | Freuden der | Tugend.

oder

In der | Tugend sind | daurende | Freuden,
Sie ver|gnügt uns, auch | selber im | Leiden.

3) Lange

3) Lange Verse haben vor, in, oder nach der Mitte einen Ruhepunct oder eine Cäsur.

Freund die Tugend | ist kein eitler Name.
Aus dem Herzen | keimt des Guten Saame.

4) Die Lateiner haben Verse von 6 Füssen, oder **Hexameter**, worinnen die 4 ersten Füsse Spondäen oder Dactylen seyn können; der 5te ein Dactylus, der 6te aber ein Spondäus oder Trochäus seyn muß. Diesen Vers ahmen die Teutschen nach, indem sie wegen des Mangels der Spondäen an ihrer Statt Trochäen brauchen. Z. E. **Mensch, be|denke das | Ende, so | wirst du das | Laster nicht | lieben.** Der **Pentameter** besteht aus zwey Hälften. Die erste hat 2 Füsse, deren jeder spondäisch oder dactylisch seyn kann, und noch eine lange Sylbe. Die andre Hälfte aber besteht aus zwey Dactylen und einer Sylbe. Z. E. Auch im | Tode ge|trost ist das ge|besserte | Herz. 5) Man hat noch mehr Versarten, deren **Sylbenmaaß**, oder Folge und Zahl der Füsse, ein Geübter leicht findet. 6) Man kann Verse auf dreyerley Art lesen: **erstens** so, als wenn es keine Verse wären; **zweytens** im **scandiren**, indem man nach jedem Fusse eine kleine merkliche Pause macht; **drittens**, so daß die Scansion die Verständlichkeit des Inhalts nicht erschweret. Die letzte ist die beste beym Vorlesen. 7) Wenn eine gebundene Rede aus Theilen, jeder Theil aus vier bis zehn Versen besteht, so daß in jedem folgenden Theile eben solche Verse, als in dem vorhergehenden wiederholt wer-

den; so nennt man jeden Theil eine Strophe. Exempel findet man Buch IV. in den Gesängen.

§. 5. Wenn Verse sich in einer langen Sylbe endigen, und zwey oder mehr Verse, von dem Vocal angerechnet, einen gleichen Laut haben, aber doch, was den vorhergehenden Consonanten betrifft, nicht einerley sind; so heißt diese Uebereinstimmung ein **männlicher Reim.** Hingegen, wenn jeder Vers am Ende nach der langen eine kurze Sylbe hat, und die Uebereinstimmung in mehr Versen sich von der langen Sylbe anfängt; so heißt der Reim **weiblich.** Z. E. in folgender Strophe ist ein männlicher Reim im ersten und dritten Verse, ein weiblicher im zweyten und vierten.

Ich lag und schlief in Sicherheit,
Und ruhte nicht vergebens.
Nun fühl ich neue Munterkeit,
Und freue mich des Lebens.

§. 6. Man theilt die Sprachlehre oder die Grammatik ein in vier ungleiche Theile. a) Die **Orthographie** lehret recht aussprechen und recht schreiben. b) Die **Etymologie** lehret verwandte Wörter aus einander herleiten. c) Die **Syntax** lehret die Wörter und Endungen nach dem Zusammenhange recht brauchen. d) Die **Prosodie** lehrt lange und kurze Sylben unterscheiden. — **Die nöthigen Uebungen in der Sprachlehre sind folgende:** 1) man wähle anfangs leichte, hernach schwere Sylben und Wörter, um

die

die Fehler der Aussprache zu verbessern. 2) Man lehre die Jugend gut lesen. 3) Wenn sie durch Uebung im Lesen, Reden und Schreiben grosse Fertigkeit hat; so muß sie decliniren und conjugiren lernen, und die Begriffe von dem Satze, und den grammatikalischen Kunstwörtern fassen. 4) Nun muß man ihr viel dictiren und von Zeit zu Zeit, nach dem Nominativ der Nomens, und nach dem Infinitiv der Verben, fragen, damit sie ein Wörterbuch brauchen lerne. Die begangenen Fehler in der Rechtschreibung solcher Wörter, die selten vorkommen, muß die Jugend selbst in ein Schreibbuch eintragen, und das Verbesserte nebst dem Fehlerhaften schreiben. 5) Nun werde die Grammatik oder die Syntax ihnen zum ersten mal erklärt, und jede Regel durch mehr Exempel erläutert. 6) Alsdann muß man in der Zeit des Unterrichts, besonders wenn die Aufmerksamkeit auf die Sachen selbst nicht so nöthig ist (also nicht bey der Religion und ernsthaften Wissenschaften), die Fehler, die sie im Reden und Schreiben begeht, nach den Regeln verbessern. 7) Der Lehrende muß ein grammatikalisch sehr fehlerhaftes Buch zusammentragen, aber von bekanntem Inhalte. Dieses Buch müssen die Schüler verbessern, nämlich die Fehler sowohl wider die Regeln der Endigungen, als wider den Wohllaut. Es wäre nützlich, in jeder Sprache ein solches Buch, worinn die Fehler in Klassen gebracht wären, drucken zu lassen. 8) Die Jugend muß selbst Vieles schreiben. Z. E. Briefe in ihren Umständen, ein Register ihrer

Sachen, ein Tagebuch der erlebten oder erzählten Begebenheiten, u. s. w.

§. 7. Die Jugend, welche zum Studiren oder zu öffentlichen Geschäften bestimmt ist, bedarf mehr grammatikalischer Uebung. 1) Sie muß einen gegebenen Vortrag verkürzen, verlängern, oder auf andre Art verändern. 2) Sie muß von einer Sprache in die andre mündlich und schriftlich übersetzen. 3) Sie muß nach einer tabellarischen Disposition Etwas ausarbeiten, als Erzählungen, Beschreibungen, Abhandlungen und Reden. 4) Sie muß recitirte Reden in die referirende, und referirte in die recitirende Form verwandeln. 5) Sie muß eine Rede oder Abhandlung in eine tabellarische Vorstellung bringen, und die Hauptsachen verkürzt vortragen. Ich bitte aber die Lehrer, die grammatikalischen Uebungen nur bey solchen Materien anzustellen, wovon die Jugend schon die nöthige Sacherkenntniß hat. Sonst wird es eine Wortkrämerey, die den Verstand verdirbt. Man muß auch nicht verlangen, daß die Jugend Etwas tadeln, loben, beweisen oder widerlegen solle, wenn sie ohne oder wider ihre Ueberzeugung schreiben oder reden müßte. Sonst bildet man nicht aufrichtige, vernünftige und eifrige Freunde der Wahrheit und der Menschen, sondern Lügner, Schwätzer, Sophisten; kurz, solche, wie eine grosse Zahl unter den Gelehrten ist, welche mit den Wahrheiten der Religion und der Sittenlehre, und mit den Rechten der Menschen, durch Hülfe ihres Mundes und ihrer Feder, einen Handel treiben.

3)

3) Von der Wohlredenheit und dem Bücherlesen.

Vorerinnerung.

Ich denke hier nur an diejenige Wohlredenheit, für welche eine jede gesittete Familie in dem Unterrichte ihrer Kinder sorgen muſs, und welche zu den Geschäften und Vergnügungen des Lebens erfodert wird. Dieser Grad der Wohlredenheit ist zugleich eine Vorbereitung für diejenigen, die künftig in besondern Aemtern sich zu einer besondern Art des Vortrages gewöhnen müssen, oder für die Wenigen unter den Studirenden, welche öffentliche Lehrer, Schriftsteller, oder Kunstrichter werden können. Eine genaue Erkenntniſs der verschiedenen Arten der Wohlredenheit, oder der so genannten schönen Wissenschaften, durfte ich durch ein Elementarwerk nicht befördern wollen. Dennoch wird dieses Buch so viel davon enthalten, daſs die Anführer der Jugend durch den Gebrauch desselben, besonders bey Gelegenheit des Bücherlesens und der Ausarbeitungen, solche Leser bilden können, welche die Werke der Beredsamkeit und der Dichtkunst mit vorzüglichem Nutzen und Vergnügen lesen. Ich kann nicht erwarten, daſs jeder Vater, jede Mutter, jede Hofmeisterinn, ja nicht einmal jeder Schulmann, ohne Nachfrage alles verstehe, was in diesem Buche vorkömmt. Aber denen Kinderlehrern, die schon so sind, als sie seyn sollten, woran es in künftigen Zeiten, wie ich hoffe, nicht fehlen wird, ist alles verständlich und brauchbar. Diese werden einsehen, daſs meine Auswahl und Kürze sehr gemeinnützig sey, besonders da ich vollständigere Schriften von den schönen Wissenschaften, z. E. Rammlers übersetzten Batteux, und mein eigen Buch von der Wohlredenheit nicht verdrängen, sondern vielmehr anpreisen will, ob ich gleich in jenem eine zu weit getriebene

Subtilität, und in meinem eignen Werke viele Mängel und Fehler nicht billigen kann. Die nützlichste Encyclopaedie der schönen Wissenschaften wäre diese, dass man von jeder Art der Meisterstücke ein Paar zusammen drucken liesse, und durch einige Noten die Leser gemeiniglich nur auf Vorzüge, zuweilen aber auch auf Fehler aufmerksam machte, oder die schönen Stellen mit andern von ähnlichem Inhalte aus schlechten Büchern contrastirte. Ich habe den Mangel eines solchen Werks in Breitingers Dichtkunst, und in Rammlers Batteux am besten ersetzt gefunden. Doch ich muss mich von meinem Elementarbuche nicht verirren.

a) Von Gedanken, Ausdrücken, Schreibart, Figuren und Wohlklang.

§. 1.

Einem jeden Menschen ist der Besitz oder der Mangel der Wohlredenheit wichtig. Aber in vornehmern Ständen wird mehr Wohlredenheit erfodert, als in den gemeinern. Es gehört also zum Wesen des Elementarwerks, daß ich zeige, durch welche Mittel und Uebungen man die Jugend dazu anführen müsse.

§. 2. Eins der wirksamsten Mittel ist, daß sie viel Wohlgeredetes höre, viel Wohlgeschriebenes lese. Denn durch blosse Nachahmung in den Geschäften des Lebens, ohne Regeln und Schulunterricht, und ohne besondre Uebung, kann man in einem gewissen Grade wohlredend werden. Aber ohne gute Muster helfen Regeln und Schulübung sehr wenig.

§. 3.

§. 3. Also ist bey der **Wahl der Schullehrer und Hofmeister** von beyderley Geschlecht die Untersuchung ihrer Lehrgabe und **Wohlredenheit** höchst wichtig.

§. 4. Wer gut lieset, hat zur Wohlredenheit einen guten Grund gelegt. Wenn aber Kindern das, was sie verstehn, allezeit **gut vorgelesen wird**, so lernen sie so gut lesen, als es die Kraft ihrer Sprachglieder erlaubt. Man darf nur zuweilen einige Erinnerung gegen ihre Fehler geben; z. E. wider die unrichtige Aussprache der Sylben, wider das Lispeln und Stottern, wider nichtsbedeutende eingemischte Töne, wider den unrichtigen Accent eines Wortes, wider die Vernachlässigung des Nachdrucks, wider den Irrthum in den Pausen, wider die Monotonie, u. s. w.

§. 5. Diese Erinnerungen sind den Kindern nicht mißfällig, wenn der Lehrer selbst gut und angenehm liest, und wenn sie merken, daß sie etwas, **welches er vorlieset, besser verstehn**, als wenn sie es auf fehlerhafte Art selbst lesen.

§. 6. Man muß das, **was die Kinder in unverständlichen oder zweydeutigen Ausdrücken sagen**, nicht zu verstehen scheinen; und eben darum die gewünschten Antworten nicht geben. Dadurch übt man sie von Jugend auf, **sich deutlich und ohne Zweydeutigkeit** auszudrücken.

§. 7. Man muß die Fehler, welche die Kinder in ihren Worten machen, ohne **Verweis, aber durch den rechten Namen der Fehler, und durch Anführung derer Wörter verbes-**

 sern,

sern, welche sie hätten brauchen sollen. Z. E. das war wider deine Meynung zu viel oder zu wenig gesagt. Du wolltest sagen, u. s. w; dies hättest du weder denken und wollen, noch sagen müssen. So spricht man nicht mit Vornehmen, mit Eltern, Lehrern und Freunden, sondern so. Du kannst dies kürzer sagen. Diese Redensarten schicken sich nur für Bauren und gemeine Leute. Das ist unwahr, das ist übertrieben. So spricht nur ein Rachgieriger, ein Liebloser, ein Stolzer, ein Unmässiger, ein Wahnsinniger. So mußt du nicht befehlen und fodern. Solche Dinge mußt du nur halb sagen. Dies Wort erregt Ekel. Eine solche Redensart ist misfällig, oder jungen Kinder unanständig, u. s. w.

§. 8. Man muß zwar in den meisten Zeiten zufrieden seyn mit der Art, wie die jungen Kinder sich, auch ohne Wahl und Nachdenken, ausdrücken. Aber man muß auch früh anfangen, wöchentlich einige Stunden so mit ihnen umzugehen, daß sie wissen, man gebe auf die Art ihres Ausdrucks mehr Achtung, wie sonst: Nur in diesen Stunden muß man diejenigen Bitten von ihnen annehmen, deren Erfüllung oder Abschlagung einigen Verzug leidet. So werden wir verursachen, daß sie von ernsthaften Sachen und bey einigem Nachdenken fast so reden, als sie von denselben Sachen, wenn sie zur Schreibekunst schon angeführt wären, schreiben müßten. Hernach aber muß es zur Mode werden, daß sie solche Dinge allezeit schriftlich vortragen, z. E. Bitten,

ten, Entschuldigungen, und solche Nachrichten, an deren Mittheilung ihnen selbst etwas gelegen ist.

§. 9. Ich habe anderswo gesagt, die Kinder müßten früh bloß lesbar schreiben lernen; hernach etwa vor dem zwölften Jahre eine Zeitlang gar nicht schreiben, alsdann aber ganz eigentlich zum Schönschreiben angeführt werden. Sobald also ein Kind nach der ersten Lehrart fertig schreiben kann; so muß ihm täglich etwas Weniges dictirt, oder zum copiiren vorgelegt werden. Alsdann bezeichne der Lehrer die gegen die Rechtschreibung begangenen Fehler, wobey er jedesmal, wenn die Kinder sie verstehen können, die Regel anführt. Hierauf muß das Kind das fehlerhaft Geschriebene verbessert copiiren. Auf solche Art ist für die Rechtschreibung genug gesorgt, besonders da eine ähnliche Uebung darinn fortgesetzt wird, wenn die Jugend erst übersetzen, die Register ihrer Sachen in Ordnung halten, und durch gewisse Veranstaltung einen Briefwechsel haben wird, dessen Inhalt sich nach den jedesmaligen wirklichen Umständen richten muß.

§. 10. Weil das Lesen vieler Theile aus guten Büchern zur Beförderung der Wohlredenheit alsdann erst recht nützt, wenn der Anführer die Jugend auf gewisse besondre Arten der Ausdrücke und Vorstellungen aufmerksam macht; so muß ich hier einige Kunstwörter erklären, womit diese Unterschiede benamt zu werden pflegen; wobey ich die grammatikalischen Namen der Wörter schon als bekannt voraussetze.

Ein Ausdruck heißt ganz richtig, wenn er nach dem Sprachgebrauche, und nach der Verbindung, in welcher er mit andern steht, nichts mehr, nichts weniger, und nichts anders bedeutet, als er nach der Absicht des Redenden und Schreibenden bedeuten soll. Man muß dabey die Nebenbedeutung eines Worts in Betrachtung ziehen. Z. E. **Jemanden einen Dienst, eine Gefälligkeit, eine Gnade erweisen**, sind Redensarten, die nicht ganz einerley bedeuten: denn sie bezeichnen zugleich das äusserliche Verhältniß, oder den Stand dessen, der die Hülfe verlangt, und dessen, der darum gebeten wird.

§. 11. Ein Fehler wider die Sprachlehre im Ausdrucke, heißt ein **Soloecisme**. Z. E. **Er hat mich sein Geheimniß anvertrauet.** Ein **Barbarisme** aber ist ein Wort oder eine Redensart, welche man wider den Sprachgebrauch und ohne Noth aus fremden Sprachen entlehnt, oder nach der Aehnlichkeit ihrer Redensarten bildet, als im Französischen: je *suis* froid; und im Teutschen: **ich habe Kälte.** Sowohl die Barbarismen als Soloecismen sind wider die **Reinigkeit der Sprache.**

§. 12. Der Ausdruck heißt **deutlich**, wenn er dem Leser oder dem Zuhörer, der ihn verstehen soll, keine unnütze Mühe macht, und wider unsre Absicht keine Zweydeutigkeit übrig läßt. Es liegt aber die Undeutlichkeit nicht immer in einem einzelnen Worte, oder in einer einzelnen Redensart, sondern zuweilen in der Stellung der Wörter; in der Trennung dessen, was zusammen gehört; in

der

der Länge der Einschiebsel; in der Auslassung der Unterscheidungszeichen; in den Fehlern gegen die Rechtschreibung, in den Soloecismen und Barbarismen, u. s. w.

§. 13. Wenn Redensarten, in denen man eine für die andre setzt, die Absicht des Redenden im gleichen Grade erfüllen; so heissen sie **gleichgültig**. Einige Redensarten sind zwar zuweilen gleichgültig, aber nicht an diesem und jenem Orte. Dasselbe gilt von der Gleichgültigkeit in der Ordnung der Wörter und Wendung der Gedanken.

§. 14. Man kann einerley Sache auf **verschiedene Art denken**; im Vorbeygehn oder mit Aufmerksamkeit; umständlich oder nicht umständlich; von dieser oder von jener Seite her; ohne oder mit Vergleichung ähnlicher Dinge; mit dieser oder jener Empfindung. Man kann von einem Gedanken bald zu diesem, bald zu einem andern Gedanken fortschreiten. Man kann, indem man schreibt oder redet, alles, was man denkt, ausdrücken, oder hin und wieder etwas verschweigen. Es ist also bald rathsam, bald nicht rathsam, unsre **Denkart, oder unsre Gedanken**, so wie sie sind, vor Andern auszudrücken. Zuweilen der Wahrheit, der Tugend, zuweilen andrer unschuldigen Zwecke willen, müssen wir gewisse Gedanken verwerfen, ehe wir sie aussprechen oder niederschreiben. Denn einige sind gewiß nicht berichtigt genug; andre sind wider die Mode zu niedrig für unsern Stand; oder zu pöbelhaft; diese und jene Denkart würde uns in den **Verdacht** der Irreligion, der

Lieb-

Lieblosigkeit, der Habsucht, des Stolzes und der tadelhaften Wollust setzen. Also giebt es in dem, was wir durch Worte hervorbringen können, edle und unedle, anständige und unanständige, gefällige und misfällige, freundschaftliche und unfreundschaftliche, höfliche und unhöfliche, überflüssige und nothwendige Gedanken. Man wird also einen Kunstrichter der Wohlredenheit verstehen, wenn er die **Gedanken** einer **Rede oder Schrift lobet oder tadelt.**

Aber, da die Gedanken nur durch Ausdrücke offenbar werden; so sind sowohl **die Fehler** als die **Vorzüge der Gedanken und der Ausdrücke gemeiniglich so genau verknüpft**, daß ein Beurtheiler bald den Ausdruck, bald die Gedanken lobt oder tadelt, wenn er gewisse Stellen einer Schrift oder Rede beurtheilet.

§. 15. Das Wort, **Schreibart**, bedeutet eine namhafte Art sowohl der Gedanken als der Ausdrücke, die sich in einer Rede oder Schrift, oder in einem gewissen Theile derselben häufig finden. Man unterscheidet also viele Schreibarten, z. E. 1) die ungebundene, die gebundene, die prosaische und die poetische; 2) die sorglose und die ausgearbeitete; 3) die gelehrte und die ungelehrte; 4) in Briefen, Geschäfften, öffentlichen Reden und Büchern; 5) die laconische oder sehr kurze, die asiatische oder sehr weitläuftige, die attische oder mittlere; 6) die herrschaftliche, die ehrerbietige und die vertraute; 7) die lehrhafte, die gründliche, die überredende, die zuversichtliche; 8) die tiefsinnige, die

herz-

herzrührende, wehmüthige, zärtliche, verliebte, lustige; 9) die witzige, die scharfsinnige, die satyrische; 10) die feyerliche, oder hohe, die mittlere, und die niedrige; 11) die periodische, die zusammengekettete, und die zerschnittene. 12) die gute, die natürliche, die schickliche, die lebhafte, starke, kühne, und männliche; 13) die schlechte, die affectirte, die schwülstige, die pöbelmässige, die ekelhafte, die boshafte, die ermüdende, die matte, u. s. w.

§. 16. Man redet metaphorisch und allegorisch, wenn man von einer Sache solche Ausdrücke braucht, die gewöhnlicher Weise nur andern Dingen, welche mit ihr eine Aehnlichkeit haben, zukommen. Z. E. Er brannte vor Zorn. So auch: Diese junge Pflanze, getränkt durch den Thau des Himmels, trug bald die herrlichsten Früchte; anstatt: Diese junge Prinzessinn, welche von der Vorsehung viele angebohrne Gaben empfangen, und eine vortreffliche Erziehung gehabt hatte, und so weiter. In Hyperbolischen Stellen sagt man aus guten Ursachen mehr, als wahr ist; und in Ironischen sogar das Gegentheil desselben, ohne Misverstand befürchten zu dürfen. Z. E. Ich weis nicht mehr, was Gesundheit und Vergnügen sey. — So vortrefflich (das ist so schlecht) bekömmt mir die hiesige ungewohnte Luft und mein neuer Zustand. Metaphorische, Allegorische, Hyperbolische und Ironische Redensarten heissen figürlich oder tropisch. Tropisch aber redet man auch 1) wenn

man

man die Ursache mit der Wirkung, die Hauptsache mit der Eigenschaft, oder das Enthaltende mit dem Enthaltenen verwechselt. Z. E. dieser Befehl ist mein Tod. Die Krone Frankreich (für den König, oder für das Reich). Er mußte den Giftbecher trinken, (für das Gift). 2) Wenn man ein Theil mit dem Ganzen, oder die Materie mit dem, was daraus wird, verwechselt. Z. E. Feuerstäte, für Wohnungen. Die Armee kam um vor Hunger. Der Preusse ist ein braver Soldat. Die Völker, die den Tagus trinken; der Stahl, für das Schwerdt, u. s. w.

§. 17. Man findet in den Schriften noch andre Stellungen der Wörter und Gedanken, welche man gleichfalls Figuren nennt. Z. E. 1) Man wiederholt gewisse Worte, Redensarten und Sätze, damit jede Wiederholung die Leser und Zuhörer des Vorigen wieder erinnere, und damit alles zusammen, als ein Einziges, wirke. Z. E. Freyheit gefällt uns von Natur; Freyheit ermuntert den Verstand; Freyheit veredelt die Tugend, u. s. w. 2) Man beobachtet eine gewisse Gradation, vom Kleinern zum Grössern; vom Unwichtigern zum Wichtigern; von kürzern Gliedern einer Periode zu längern, oder umgekehrt. 3) Man geht wieder rückwärts durch dieselben Gedanken oder Worte, durch welche man vorwärts gegangen war; dies heißt Regression. 4) Man wählt eine solche Lage der Vorstellungen der Wörter und Redensarten, daß es dem Verstande erleichtert wird, ähnliche

liche Dinge zu vergleichen, zweckmässige Unterschiede zu bemerken, zwey Gegentheile zusammen zu denken, und, wegen beobachteter Proportion, Symmetrie und andrer Regelmässigkeit, die ganze Stelle zu wiederholen und zu behalten. Z. E.

Mävius und seine Frau, leben wie die Kinder.
Spielen, wie die Kinder thun, kratzen sich nicht minder.

Du trittst auf Fußtapeten, ich tret auf sanftes Gras.
Dich tränken theure Weine, mich tränkt ein wohlfeil Naß.

§. 18. Endlich zählt man zu den Figuren einer Rede nachfolgende **merkwürdige Wendungen**, deren Gebrauch am rechten Orte, und Misbrauch am unrechten Orte sehr wichtig ist. 1) Man fragt seine Zuhörer oder Gegner, anstatt etwas zu bejahen oder zu verneinen. 2) Man ruft gewisse abgebrochene Redensarten aus, um seinen Affect zu zeigen und Andern mitzutheilen, Z. E. O! Zeiten! O! Sitten! 3) Man redet abwesende Personen an, ja sogar Verstorbene, auch wohl leblose Dinge, wenn man sehr lebhaft an sie denkt, oder solche lebhafte Vorstellungen mittheilen will. Z. E. O, du seliger Geist, unsers geliebten Monarchen! O, ihr Tempel! ihr Altäre! ihr Heiligthümer! 4) Man führt Andre redend ein. Z. E. Was würde dein Vater, du Ungerathener, sagen, wenn er deinen verkehrten Wandel sähe! u. s. w. 5) Man täuscht die Erwartung der Zuhörer oder Leser auf eine angenehme Art. Z. E. Jener Fuhrmann sagte zu einem andern,

dern, in scheinbarer Drohung: Hättest du deinen Wagen nicht zurückgeschoben; so solltest du etwas erlebt haben. . . . Ey, was denn? . . . Daß ich den meinigen zurückgeschoben hätte. 6) Bisweilen bricht man die angefangene Rede ab. Z. E. Da sprach er mit sterbender Stimme: Mein Sohn . . . Aber ich will mich nicht länger bey dem Andenken dieser schreckenvollen Begebenheit verweilen. 7) Zuweilen sagt man genug von einer Sache, wenn man versichert, noch weit mehr davon sagen zu können. Z. E. Ich könnte den Seligen rühmen, als einen dankbaren Sohn seiner unglücklichen Eltern, als einen getreuen und zärtlichen Gemahl, als einen unvergleichbaren Vater einer zahlreichen Familie. . . . Aber, u. s. w. 8) Zuweilen ist die Personen-Dichtung sehr wirksam. Z. E. wenn man die Weisheit, die Liebe, das Vaterland als eine Person vorstellet, sie anredet, sie reden läßt, u. s. w. 9) Oft ist es rathsam, eine Sache durch Worte umständlich abzuschildern. Z. E.

Da nun der Knabe mit kindlicher Inbrunst ihn zärtlich umhalste,
Da er mit stillem liebkosenden Lächeln ihn jugendlich ansah,
Warf ihn der Vater an einen entgegenstehenden Felsen,
Daß sein zartes Gehirn an blutigen Steinen herab rann;
Und mit leisem Röcheln entfloh die Seele voll Unschuld. u. s. w.

Jeder

Jeder Affect, jede Empfindung, jede Gesinnung, hat eine besondre Denkart, die sich auch in der Rede durch Ausdrücke zeigt. In diese Denkarten muß man sich versetzen; diese Wendungen muß man in der Schreibart brauchen, wenn es nach den Umständen erlaubt und anständig ist. Das heißt, dem Vortrage diejenige **Figur** oder **Form** geben, die sich schickt. Man hat sehr vielen Formen besondere Namen gegeben. Aber es ist den Wenigsten nöthig, diese Namen zu wissen, oder zu behalten.

§. 19. Wer so schreibt, daß, wenn es gelesen wird, die Folge der Töne nicht schwer auszusprechen, und nicht unangenehm zu hören ist, der schreibt dem **Wohlklange** gemäß. **Es klingt** übel 1) ein **Hiatus**, das ist, die Zusammenkunft solcher Vocalen, die nicht zusammenfliessen. Z. E. in der Redensart: **Europa ausplündern.** 2) Eine Folge von Consonanten, zwischen welchen die Vocalen fehlen. Z. E. **Kindsrecht**, für **Kindesrecht**. 3) Eine Folge von zu ähnlichen Sylben, Wörtern, Redensarten, Sätzen, Gliedern, Perioden, Figuren und Wendungen. Hierinn besteht die **Monotonie**, da nämlich die angenehme Abwechselung der Töne fehlt. Man leidet es nicht gern, daß oft mit einerley Conjunctionen angefangen und mit einerley Hülfsverbe beschlossen werde. Ein zufälliger Reim, ein zufälliges Sylbenmaß in Prose beleidigt das Ohr. Besonders unangenehm ist es, wenn mancher voller oder gezogener Vocal, oder ein häufiges J und Ue, man-

ches zischende S, manches knarrende R, bald nach-einander folgt. 4) Man hört und liest nicht gern, wenn, wegen der Lage der Wörter und Redensarten, der Verstand zu stark arbeiten muß, den Sinn zu fassen, oder den Ton dahin zu legen, wohin er gehört. 5) Wenn zu viele Sätze in einen einzigen zusammenfliessen; wenn die Perioden aus zu viel Gliedern bestehen; wenn nach dem Einschiebsel ein oder ein Paar Worte folgen, die vor demselben hätten stehen können; wenn sich ein Pronomen auf ein entferntes Wort bezieht; wenn Wörter fast so klingen, wie andre, mit denen sie leicht verwechselt werden: so ist zugleich dem Wohlklange und der Deutlichkeit zuwider gehandelt. 6) Unser Vortrag muß Ruhepuncte haben, oder in Theile zerfallen, zwischen welchen die Stimme mehr oder weniger pausiren kann. Die Pause für das Athem holen wird durch ein Punctum, selten durch ein Colon, bezeichnet. Muß man sich nun aus dem Athem lesen, oder da, wo nach dem Inhalte keine grosse Pause ist, Athem holen; so wird Niemand den Vortrag wohlklingend finden. 7) In einem langen Perioden sind also Haupttheile oder Absätze. Die Länge derselben kann harmoniren, kann zunehmen, kann abnehmen, kann irgend nach einer Regel eingerichtet seyn, davon ein geübtes Ohr eine Empfindung hat. Alsdann werden die Perioden melodisch und sehr angenehm, wenn nur der Materie, oder dem Gedanken keine Gewalt geschehen ist, und wenn die melodischen Perioden, besonders diejenigen, die von einerley Art sind, nicht zu oft auf einander folgen. 8) Der Schlußfall langer Perioden erfodert

dert eine besondre Aufmerksamkeit. Dieses wird man wahrnehmen, wenn man am Ende der Perioden eines guten Redners die Schlußfälle verändert und auf den Unterschied achtet. Man hat bemerkt, daß die wohlklingendsten Ausgänge sind in einem doppelten Trochäus – ⏑ – ⏑; in einem Anapäst ⏑ ⏑ –; in vier Sylben, davon drey kurz sind; oder in einer Folge von Sylben, welche dem Schlußfalle eines Hexameters und Pentameters gleichet. Aber, wer viel Gutgeschriebenes laut liest, dessen Ohr gewöhnt sich so zum Wohlklange, daß er keiner so einschränkenden Regeln bedarf. 9) Endlich wird man bey guten Schriftstellern, besonders bey Poeten, mit Vergnügen finden, daß sie von erhabnen Gegenständen in Worten reden, worinnen viele volle oder gezogene Töne vorkommen; daß sie liebliche Gegenstände gern mit lieblichen Worten malen; daß sie eine Veränderung, die ein Geräusch macht, durch Worte ausdrücken, welche dieses Geräusch nachahmen. Z. E. Die rasch rollenden Karossen. *Procumbit humi bos.* Dieses ist die Harmonie der Töne mit dem Inhalte, welche einiges Vergnügen macht, wenn sie zufällig entstanden, nicht aber gesucht zu seyn scheint. Dies sey genug vom Wohlklange.

b) Von der Uebung im Uebersetzen.

Die Kinder in gesitteten Ständen unsrer Zeit und Gegend lernen wenigstens zwey Sprachen, und zwar in frühen Jahren. Die lateinische kann die dritte für beyde Geschlechter ohne

Zeitverderben werden, wenn man der natürlichen Lehrart folget. Für solche Kinder also sey das mündliche und schriftliche Uebersetzen von einer Sprache in die andre eine der ersten Uebungen der Wohlredenheit. Sie wird zugleich viele nützliche Sacherkenntniß befördern, wenn der Anführer in den Aufgaben der Uebersetzung weislich wählet.

§. 1. Ich muß aber die Bitte wiederholen, daß man die Kinder nur Stellen eines solchen Inhalts **übersetzen lasse, welchen sie verstehen,** und der ihnen nützt. Ferner, so lange das Uebersetzen ihnen noch kein ganz angenehm und leicht Geschäft geworden ist, muß **nichts, was unmittelbar zur Religion gehört,** von ihnen übersetzt werden. **Das Elementarwerk** ist voll solcher Stellen von mancherley Art, welche in jedem Alter **Aufgaben zur Uebersetzung** seyn können. Die nöthige Vorbereitung und die Correctur ist sowohl den Lehrenden als Lernenden durch die französische und lateinische Uebersetzung erleichtert. Und im reifern Alter können selbst die in die gedruckte Uebersetzung etwa eingeschlichenen Fehler zur Uebung der Lernenden dienen. Ich wünsche aber, daß man anfangs **mehrentheils in die Muttersprache,** und selten aus derselben übersetzen lasse. Denn ohne einen besondern Grund der Rechtfertigung scheint es mir unvernünftig, in einer fremden oder todten Sprache (besonders vor den Augen der Welt) schreiben zu wollen. Doch dieses mein Urtheil wird unnütz bleiben, so lange der Gebrauch der französischen Sprache so ausgebreitet ist. Vielleicht

leicht wird die lateinische, wenn die natürliche Lehrart erst eingeführt ist, von neuen die Sprache derer Bücher, die man mehr als einem Volke bestimmt, und die Sprache der ausländischen Staatsgeschäfte. Alsdann ist freylich die Uebung, aus der Sprache des Landes in die lateinische Etwas zu übersetzen, bey Erziehung vornehmer Kinder und der Studirenden von grösserm Nutzen, als jetzund. Man wird diese meine Meynung nicht billigen; man wird künftig, wie bisher, die Jugend Vieles ins Lateinische und Französische übersetzen lassen. Es mag geschehen. Denn wenn man natürliche Methoden einführt; so kömmt man ohnedies in Verlegenheit, die Jugend genug zu beschäftigen.

§. 2. **Den Anfang der Uebersetzung muß man machen lassen**, bey solchen Stellen, die nach der Natur beyder Sprachen, fast von Wort zu Wort, übersetzt werden können. Hernach muß man solche Stellen wählen, worinnen dieselbe Ordnung der Sätze und Perioden bleiben kann, obgleich, in Ansehung der einzelnen Sätze, zuweilen Versetzung der Worte nöthig ist, und mehr Wörter mit wenigern verwechselt werden müssen. So **schreite man nach und nach fort** zu den schwerern Uebersetzungen, worinnen man, ohne den Inhalt und die Denkart des Verfassers zu ändern, das Zufällige in seinem Ausdrucke und in seiner Ordnung alsdann verändern muß, wenn man sonst der Natur der Sprachen zuwider handeln, und dem Werthe des Originals Abbruch thun würde.

§. 3. Die Grammatik der Lateiner läßt mehr Freyheit, Wörter des Satzes zu versetzen, als die Grammatik der Teutschen. Aber die guten alten Schriftsteller wurden in Fällen, wo wir es gar nicht denken, durch ihre Materie, und durch die natürliche Folge der Gedanken in der Wahl der Ordnung, nach Regeln des guten Geschmacks eingeschränkt. Die lateinische Ordnung: panem praebe mihi, ist mit der natürlichen Denkart übereinstimmender, als die teutsche oder französische: gieb mir Brod. Eben dieses muß man von folgender Stelle urtheilen, in welcher Sveton von dem Domitian sagt: in pueri procul stantis praebentisque pro scopulo dispansam dextrae manus palmam, sagittas tanta arte direxit, ut omnes per intervalla digitorum innocue evaderent. Der Teutsche sagt: Der Kaiser schoß Pfeile durch die ausgespreiteten Finger eines in der Entfernung stehenden Sclavens, mit solcher Geschicklichkeit, daß er ihn nicht beschädigte. Ist die lateinische Ordnung nicht natürlicher? Muß man nicht den hingestellten Sclaven und die ausgebreiteten Finger, wenn man leicht und lebhaft denken will, sich früher vorstellen, als den Schuß des Kaisers? Die Real-Ordnung ist also oft der grammatikalischen Wortordnung zuwider, nach welcher eines Worts Casus und Endung, durch eines andern Worts Beschaffenheit bestimmt wird. Die classischen Schriftsteller folgen alsdann der Real-Ordnung. Der Teutsche, der Franzos sollte ihnen wenigstens

im Uebersetzen so oft nachahmen, als es die Natur seiner Sprache leidet, wenn er auch in dieser Absicht die Redensarten verändern müßte. Wie genau die Lateiner sich nach der Realordnung richten, sehe man aus folgenden Exempeln.

Una salus victis nullam sperare salutem. *Virg.* — *Felix qui* potuit rerum cognoscere causas. *Virg.* — *Metius ille* est ductor itineris hujus. *Metius idem* hujus machinator belli. Metius foederis Romani, Albanique ruptor. *Liv.* So auch: Romanus sum civis, sagt man, um das Vaterland zuerst anzuzeigen. Aber civis Romanus sum, wenn man sich bey Bürgern auf das Bürgerrecht berufen will. Sum civis Romanus, wäre in beyden Umständen wider den lateinischen Geschmack, und wider die natürliche Denkart, welche wir Teutschen und Franzosen verlernt haben. Man lese mehr davon im Batteux und Ramnler, von den schönen Wissenschaften, in dem Hauptstücke von der Uebersetzung.

§. 4. Eben daselbst findet man die vornehmsten Regeln der Uebersetzung. 1) Man muß die Wendungen der Wörter und Sätze, wenn sich beyde Sprachen gleich gut dazu schicken, so lassen, wie sie in der Urschrift sind. Z. E. egredere ex urbe, *Catilina*, libera rem publicam metu: Geh heraus aus der Stadt, Catilina, befreye die Republik von ihrer Furcht — Rarissima moderatione maluit videri bonos invenisse quam fecisse. Aus einer sehr seltenen Bescheidenheit wollte er (Agrippa) lieber das Ansehn haben, sie

(die Soldaten) gut gefunden, als gut gemacht zu haben. — His ego nec metas rerum nec tempora pono; imperium sine fine dedi. Diesen setze ich weder Schranken noch Zeiten. Eine Herrschaft ohne Ende habe ich ihnen verliehen. 2) Also ist es niemals erlaubt, von der Urschrift abzugehen in der **Ordnung der erzählten Dinge, oder derer Gründe**, die zu einem **Beweise gehören**; denn einer solchen Ordnung ist keine Sprache zuwider. Es ist auch öfter, als wir anfangs denken, in unsrer Macht, die Ordnung der Begriffe beyzubehalten, und dennoch **Barbarismen**, oder Fehler wider die Natur unsrer Sprache, zu vermeiden. Z. E. Neque potest is exercitum continere imperator, qui se ipse non continet. Auch kann ein Kriegesheer nicht in Ordnung gehalten werden von einem solchen Feldherrn, der sich selbst nicht zu mässigen weis. 3) Es ist auch nicht erlaubt (nämlich bey eigentlichen Werken der Beredsamkeit) **die periodische und die zerschnittene Schreibart gegen einander zu vertauschen**; die **Conjunctionen der Urschrift** auszulassen, oder andre zuzusetzen, welche nicht da waren. Denn die Schreibart gehört zum Character der Urschrift. Aber diese Regel bindet nicht diejenigen, die den Auftrag haben (wie die Uebersetzer des Elementarwerks), ein Buch des vorgeschriebenen Inhalts in dieser und jener Sprache zu liefern. 4) Die **symmetrischen Redensarten** der Urschrift müssen ihre Symmetrie nicht verlieren, oder ihr Werth muß ersetzet werden. Z. E. Nihil

habet

habet *fortuna* tua *majus* quam ut *possis*; *nec natura* melius, quam ut *velis* conservare quam plurimos. Nichts Grössers konnte das Glück dir geben, als die Macht; nichts Bessers die Natur, als den Willen, viele Bürger zu erhalten. 5) Wenn die Kürze des Ausdrucks in der Seele des Lesers besonders wirksam ist; so muß man, wenn es angeht, gleichsam Sylbe durch Sylbe, Wort durch Wort, Zeile durch Zeile ersetzen. Dieses kömmt vor, in gedankenreichen, scherzhaften, satyrischen und epigrammatischen Stellen. 6) Wenn die Urschrift methaphorische, allegorische, oder andre figürliche Ausdrücke braucht; wenn sie in der Stellung und Verbindung der Gedanken gewisse besondre Wendungen und Figuren macht: so muß ihr auch darinn die Uebersetzung so ähnlich bleiben, als möglich ist. 7) Wenn einerley Sprichwort nicht in beyden Sprachen gebräuchlich ist; so muß man ein andres gebräuchliches aufsuchen, welches eben dieselbe Lehre enthält, und, wenn man ein solches nicht finden kann, die Uebersetzung so einrichten, daß sie sprichwörtlich klingt. 8) Alle Regeln aber fliessen in diese einzige zusammen: Sowohl der Inhalt als die Schreibart der Urschrift und der Uebersetzung muß im höchst-möglichen Grade übereinstimmen, und die Uebersetzung das Ansehn einer Urschrift haben. Nach dieser Regel aber sind einige Schriften so schwer zu übersetzen, daß man es von der ungeübten Jugend nicht verlangen muß. Ich bin in dieser Materie so kurz, weil ich nicht

zeigen will, wie man künftige Schriftsteller und Uebersetzer bilde oder übe, sondern nur, wie man durch Uebersetzung leichter Sachen die Jugend in der Kenntniß zweyer Sprachen zugleich üben, und in Geschäften, die ihr bevorstehen, unvermerkt zur Nachahmung einer guten Schreibart anführen könne.

§. 5. **Es muß aber der Lehrende allezeit vorher eine gute Uebersetzung machen, oder aus Büchern entlehnen;** alsdann die Materie der Urschrift, wo es nöthig ist, erklären; nun sowohl die Urschrift, als die Uebersetzung ganz lesen lassen; hierauf beyde stückweise vergleichen; und über den Unterschied Anmerkungen machen. Alsdann kann der Lernende arbeiten; zuletzt aber wird die schlechtere und bessere Uebersetzung von neuen verglichen. Dadurch wird dem Lernenden von selbst in die Augen fallen, daß man bey dem Uebersetzen sehr oft ein Substantiv und ein Adjectiv, ein Nomen und ein Verbe, ein andres Wort und eine Partikel, und überhaupt **Wörter eines verschiedenen grammatikalischen Namens mit einander verwechsele;** daß man zuweilen, wegen der Natur der Sprachen, ein Wort zusetze oder weglasse, und daß **die sclavische Uebersetzung** keine richtige und lobenswürdige sey.

§. 6. Ehe man aber einige Vollkommenheit in schriftlicher Uebersetzung von der Jugend erwarten kann, muß sie in beyden Sprachen durch Reden, Lesen und Schreiben, und in der Vergleichung beyder, zureichende Uebung haben. Diese Uebung

wird befördert durch häufiges Exponiren; aber nicht durch ein solches, welches in den bisherigen Schulen gewöhnlich ist, und durch das Construiren und Analysiren ekelhaft und schädlich wird. Wir wollen also setzen, es solle Cicerons Buch von der Freundschaft, und zwar in mancherley guter Absicht, zum Unterrichte der Jugend gebraucht werden. Weil ich nun annehme, der Schüler wisse schon so viel Latein, und habe schon so viel Realerkenntniß, daß er mit einiger Hülfe des Lehrers das Buch verstehen könne; so darf ich folgende Vorschläge geben. 1) Der Lehrer liest bis an einen Absatz der Materie. 2) Im Nothfalle erklärt er in lateinischer Sprache gewisse Dinge aus den Umständen der damaligen Zeit; ein unbekannteres Wort durch ein bekannteres, und eine schwerere Wortverbindung durch eine leichtere. 3) Nun liest der Schüler die Urschrift, und im Zweifel versucht man ihn durch Fragen, ob er alles verstanden habe. 4) Alsdann liest der Lehrer die gute Uebersetzung einer ganzen Periode, oder, wenn dieselbe zu lang ist, eines ganzen Gliedes. 5) Hernach sagt der Schüler gleichfalls den Sinn der vorgelesenen lateinischen Stelle, wobey man ihm anfangs forthilft, oder mit einiger Unvollkommenheit zufrieden ist. Es wird aber nicht das ganze Buch, sondern nur zuweilen ein und der andre Theil auf diese Weise exponirt. Denn es ist sowohl angenehmer als nützlicher (wenn nur der Verstand den Sinn der Worte faßt), aus guten Büchern Vieles nach einander fortzulesen. Man kann nach Endigung des Buchs auch die ganze

teut-

teutsche Uebersetzung lesen lassen, sowohl zur Wiederholung der Sachen, als zur Uebung der teutschen Sprache. Zu beyderley Absicht ist es nicht nothwendig, die Uebersetzung durch Vergleichung mit der Urschrift allezeit als Uebersetzung zu behandeln. Man wird auch leicht einsehen, daß bey diesem wiederholten Lesen derselben Materie der Vortrag in der Muttersprache, er mag Urschrift oder Uebersetzung seyn, gemeiniglich zuerst gelesen werden müsse.

e) Von Briefen.

§. 1.

Ihr dürft den Inhalt eurer meisten Briefe nicht mühsam aufsuchen. Dem, an welchen ihr schreibt, würdet ihr ja, wenn er gegenwärtig wäre, Etwas zu sagen wissen; dasselbe schreibet. Aendert aber das Geschriebene, wenn ihr beym Durchlesen sehet, daß ihr dieses oder jenes zusetzen oder weglassen müßt, daß ihr es in einen vortheilhaftern Zusammenhang bringen oder zweckmässiger ausdrücken könnt. In Briefen muß mehr Ordnung, Vorsichtigkeit, Kürze und Wohlklang seyn, als in einem Zusammenhange gesagter Wörter. Denn die Fehler und Vorzüge des Geschriebenen werden länger und genauer untersucht; und man weis, daß ihr Zeit hattet, jene zu verbessern. — Nehmt also die Worte und Redensarten aus dem Umgange der gesitteten Welt; aber verändert Etwas an ihrer Lage und Wendung, damit

der

der Schein der Neuheit den Leser zu grösserer Aufmerksamkeit reize.

§. 2. Durch jeden Brief sucht dem Andern so viel Vergnügen und so wenig Mißvergnügen, euch aber ihm so gefällig, oder so wenig mißfällig zu machen, als die Rechtschaffenheit in euren Umständen erlaubt. Nach dieser Regel müßt ihr euch beurtheilen, ehe ihr den Brief ins Reine schreibt.

§. 3. In der Jugend, so lange ihr ungeübt seyd, müßt ihr jeden Brief an eine für euch wichtige Person einmal oder mehrmal umarbeiten, und von einem erfahrnen Freunde beurtheilen lassen: Sonst lernt ihr niemals gute Briefe schreiben, und alsdann fehlt euch ein sehr wirksames Mittel, euch selbst und Andern viel Gutes zu verschaffen.

§. 4. Vom zehnten Jahre an muß ein junger Mensch wöchentlich, unter der Anführung seines Lehrers, wenigstens einen Brief geschrieben haben. Ist dieses versäumt; so muß man den daraus entstehenden Schaden in späterer Zeit so gut zu ersetzen suchen, als man kann.

§. 5. Alles, was ihr schreibt, muß so leicht zu verstehen seyn, daß keine einzige Stelle dem Leser Mühe macht. Ihr müßt euch also das Alter, die Fähigkeit und Wissenschaft dessen, an den ihr schreibt, vorher vorstellen.

§. 6. Ein jeder Mensch hat Lieblingsmaterien, wovon er gern schreibt, oder deren er gern erwähnt. Aber wenn der Andre sie nicht gern liest, und wenn euch nicht daran gelegen ist, daß er sie, obgleich ungern, lese; so streicht sie weg.

§. 7.

§. 7. Die Kürze ist ein Zeichen eurer Ehrerbietung. An hohe Gönner setzet nichts Entbehrliches hinzu, oder es müßte Etwas seyn, das ihnen sehr gefiele.

§. 8. Ein jeder Brief hat zwar Anfang, Mittel und Ende. Aber glaubet denen Vorschriften nicht, darinnen euch gesagt wird, daß diese drey Stücke allemal eine gewisse äusserliche Gestalt haben müssen. So viel ist wahr, der Anfang und das Ende wird am meisten bemerkt. Also müßt ihr die Einrichtung derselben desto schärfer beurtheilen.

§. 9. Soll euer Schreiben mancherley Inhalt haben; so bemerkt den Namen einer jeden Hauptsache, damit sie euch nicht entfalle, zuvor auf einem Papier. Nun denkt umher, ob noch etwa ein nothwendiger Punct euch bisher nicht beygefallen sey. Alsdann überlegt vor der Arbeit, was vorher gehn, was nachfolgen, was zusammenstehen, was von einander getrennt seyn müsse. Wie schickt sich, z. E. die Nachricht von dem Jagdhunde, der bey euch in Verwahrung ist, zu dem Wunsche, daß die gemeldete Unpäßlichkeit eures Gönners nicht gefährlich seyn möge, wenn beydes unmittelbar auf einander folgt, oder gar in einem Perioden zusammen steht? Wenn ihr von einem Kaufmanne anfangs die Waare a verlangt, alsdann eure Wiederkunft von einer Reise, und die Absendung eines Wechsels meldet, hierauf wieder Etwas von der Waare b verlangt; so ist euer Brief unordentlich. In sehr vielen Fällen aber kann

Eilfertigkeit und Unordnung nicht entschuldiget werden.

§. 10. Bedenkt immer, es sey möglich, daß eure Briefe auch nach veränderten Umständen und von andern Personen, denen ihr sie nicht bestimmt habt, gelesen werden. Mancher hat schmerzlich bereuet, dieses nicht bedacht zu haben.

§. 11. In Wohlstands-Briefen, z. E. in gewisser Art von Glückwünschungen und Condolenzen, ist es schwer, ohne Unwahrheit Etwas Gefälliges zu sagen. Alsdann erlaubt die Rechtschaffenheit, bloß nach der Mode zu schreiben, wenn man gleich nicht so denkt, als die Worte lauten. Denn wenn der Andre klug ist, muß er sie auch nur nach der Mode auslegen. Verdrießlich bleibt dies Geschäft allezeit einem Menschen, der durch ein unnatürlich Hofleben nicht verdorben ist. Aber es ist mehr Krummes in der Welt, das man nicht gerade machen kann.

§. 12. In jedem verlangten Grade ehrerbietig zu schreiben, ohne häufige Wiederholung der Titulaturen, und der sogenannten Submissionen, das ist die höchste Kunst eines geübten Briefstellers. Man muß auf Exempel merken, wenn sie vorkommen.

§. 13. Am leichtesten sind die Briefe an Ehegatten, Eltern, Brüder, Freunde und Wohlthäter. Man läßt das Herz reden nach Beschaffenheit der jedesmaligen Umstände. Ich setze nämlich voraus, daß man ein wohlgeordnetes Herz habe, und daß das Verhältniß der Personen so sey,

als

als es seyn soll. Wenn es anders ist; so kann es schwer genug werden, solche Briefe zu schreiben. Dann muß die Religion, die allgemeine Menschenliebe und die Klugheit sie dictiren.

§. 14. Es ist nicht nothwendig, daß ein Brief eine gewisse Länge habe. Durch grössere Schrift kann man allezeit einen anständigen Theil des Papieres füllen. Man höre also auf, wenn dem Zwecke des Schreibens Gnüge geschehen ist. Aber es giebt Einige, die von euch gern lange Briefe lesen. Mit diesen schwatzt, bis der Raum voll ist, auf eine angenehme Art: 1) durch Erinnerung vergangner Dinge; 2) durch Erkundigungen nach allem, woran sie wünschen, daß ihr zuweilen denken möget; 3) durch Meldung der Neuigkeiten eures Hauses, eures Amtes und eurer Stadt; 4) durch Mittheilung eures Vergnügens an der Lesung gewisser Bücher, besonders der Modeschriften und gewisser Theile derselben, u. s. w.

§. 15. Ehe ein junger Mensch sich selbst überlassen wird, muß man ihm ein gutes Titularbuch bekannt machen, wegen der äusserlichen Einrichtung der Briefe nach der Mode; auch eine Anweisung zum Briefschreiben, wie etwa im Teutschen des Herrn Stockhausens; imgleichen diejenige Sammlung von gedruckten Briefen, die sich am meisten für seinen vermuthlichen Stand in der Welt schickt. Er soll aus solchen Sammlungen nichts ausschreiben, nichts vorsetzlich nachahmen (auch nicht einmal die Briefe einer Sevigne und Maintenon, eines Büssy

und Gellerts). Aber er soll zuweilen solche Schriften lesen, besonders kurz vorher, ehe er selbst wichtige Briefe schreiben muß. Seine Seele wird dadurch zu dem Tone des Briefstiels etwas gestimmt. Das ist genug.

§. 16. Dieser Anweisungen und Sammlungen muß sich der Anführer der erwachsenen Jugend bedienen, um Materialien zu Aufgaben solches Inhalts zu finden, worinnen sein junger Freund einer Uebung bedarf. Es muß aber der Lehrer die Materialien fast immer etwas verändern, um diesem Bedürfnisse nahe zu kommen. Er muß, um ein Muster zu seyn, diesen Brief selbst ausarbeiten, wenn der gedruckte Brief wichtige Fehler hat; oder, wegen grosser Verschiedenheit der Umstände, nicht zur Nachahmung empfohlen werden kann.

§. 17. Ich rathe, daß man in den ersten Jahren der Jugend nur solche Briefe aufgebe, worinnen sie die Person im Teutschen dutzen darf. Denn jede Uebung muß durch Elemente anfangen. Die Sorge für Deutlichkeit, Ordnung und Kürze beschäftigt eine ungeübte Seele genug. Man muß ihr anfangs nicht zu gleicher Zeit die Sorgfalt für ein Ceremoniel auftragen, welches wider den Rath der gesunden Vernunft von der Mode erfunden ist. Wenigstens meine Kinder sollen einige Jahre ihre Eltern, Onkel, Tanten (und so weiter) in Briefen dutzen. Man tadle es, so lange man will. Der Erfolg wird mich rechtfertigen.

d) Von andern Uebungen der Wohlredenheit.

§. 1.

Die Wohlredenheit des Umganges und der Complimente lernen Kinder, wenn Eltern und Hofmeister, das ältere Geschwister und die Gespielen wöchentlich, in abwechselnden Umständen und unter angenommnen Charactern eine Conversationsstunde halten, und die Kinder durch Vormachen zur Nachahmung üben. Dieses wird desto besser gelingen, wenn auf Fehler kein Verweis, aber auf Sorgfalt und gezeigte Geschicklichkeit einiges Lob oder eine kleine Belohnung erfolgt. Bey dieser Uebung werden Stellung, Gebehrden, Mine, Stimme und Worte beurtheilt. Z. E. Du stehst mir zu nahe, zu entfernt; du redest zu laut, zu leise; du sitzest oder stehest zu nachlässig; du mußt mich ansehen, aber nicht so unbescheiden; diese Verbeugung war überflüssig; nun durftest du dich nicht länger weigern, zu sitzen oder vorzugehen; du mußt den Namen der Person oder Würde zusetzen; du kehrst Diesem den Rücken zu, stehst Jenem im Lichte; du hättest dich entschuldigen müssen, u. s. w. u. s. w.

§. 2. Man muß die Kinder (nach Beschaffenheit des Alters im verschiedenen Grade) viel brauchen, Gewerbe zu bestellen, im Namen eines Andern, einem Dritten Etwas zu sagen, u. s. w.

Bey

Bey solcher Gelegenheit muß man ihr Verfahren beurtheilen. Aber man hüte sich, Etwas mehr oder weniger Wohlredenheit, als eine der wichtigsten Sachen, zu behandeln. Denn Furcht macht nicht beredt.

§. 3. **Alle Aufgaben zu Ausarbeitungen müssen mit Absicht auf die Geschäfte des Lebens gemacht werden.** Denn, wer zum Schriftsteller gebohren ist, thut zu rechter Zeit das Uebrige hinzu. Also schlage ich vor: 1) Die Beschreibung eines Zimmers, eines Hauses, eines Gartens, eines Marktplatzes, einer Gegend auf dem Lande, eines Guths, einer kleinen Stadt; und besonders für das andre Geschlecht, die Beschreibung einer Küche, einer Speisekammer, der Wirthschafts-Bequemlichkeiten in einem Hause, eines Festins und einer wohl bestellten Tafel. 2) Die **Erzählung** dessen, was auf einer kleinen Reise bemerkt und geschehn ist; einer oder der andern merkwürdigen Begebenheit, die der Lehrer in Büchern aufgesucht hat; eines Rechthandels oder der Ursachen einer Mishelligkeit zwischen Personen (man sehe causes celebres); eines Schiffbruchs, und so weiter. 3) **Lebensbeschreibungen** und Charactere, wozu Nepos und Plutarch Materialien geben. Aber besser ist es, sie aus der Familie des Lehrenden zu holen.

§. 4. Da nach der von mir vorgeschlagnen Methode wenigstens die Hälfte der Zeit des Unter-

richts gewonnen wird; und da die Fertigkeit, unsre Gedanken ordentlich und zweckmässig zu Papiere zu bringen, im ganzen Leben von so grosser Wichtigkeit ist; so scheue ich mich nicht, zu behaupten, es gehöre zur guten Erziehung als ein nothwendiger Theil, daß ein junger Mensch, noch vor dem 16ten oder 18ten Jahre, die **Grundsätze des Buchhaltens** verstehe. Er muß es in solchem Grade auszuüben wissen, als es erfodert wird, in guter Ordnung zu bleiben, wenn man ein eignes Vermögen, und zugleich einige anvertraute Sachen und Gelder (als ein Beamter, Kirchenvorsteher oder Vormund) verwaltet, weil er alsdann mancherley Einnahme und Ausgabe, gegebne und genommne Zinsen, Einkünfte und Unkosten gewisser Arten, Gewinn und Verlust, u. s. w. berechnen muß. (Man sehe die Anweisung in den Abhandlungen von meinen **bewiesenen Lehrsätzen** der **Zahlenkunst**).

§. 5. Ich nenne **rechtsgängige Schriften** Rechnung und Gegenrechnung; Obligation, Wechsel und Quitung; Contracte und Testamente; Memoriale an die Obrigkeit, Zeugnisse und Berichte, u. s. w. **Solche Schriften aufzusetzen, und anständig einzurichten**, muß die Jugend (vornehmlich des männlichen Geschlechts) vor Ende der Erziehung von ihrem Anführer gelernt haben. Der Lehrer thut wohl, wenn er sich vorher bey einem Rechtsgelehrten erkundigt, welche

Forma-

Formalitäten zur Rechtskräftigkeit erfodert werden, oder durch welche Worte man diesen und jenen Einwürfen vorbauen könne. Kurz, wenn ein junger Mensch in gesitteten Ständen die Theorie von der Verwaltung eines Vermögens, und von der Hausvaterschaft, nicht gefaßt hat, und wenn es ihm an Fertigkeit fehlet, die Ausübung dieser Pflichten sich durch Hülfe seiner Feder zu erleichtern; so ist etwas sehr Wichtiges in seiner Erziehung versäumet worden.

§. 6. Weil es nun zuweilen nöthig ist, uns den Hauptinhalt einer weitläuftigen Schrift und Rede, welche wir lesen oder hören, im Kurzen vorzustellen, entweder dem Gedächtnisse zu Hülfe zu kommen, oder um einen Bericht davon abzustatten, oder endlich dasjenige, was falsch und uns zuwider ist, zu beantworten; so muß ein junger Mensch lernen, eine weitläuftige Schrift in einen tabellarisch geschriebenen Auszug zu bringen; die Hauptsätze abzuzählen, die Beweisgründe eines jeden nach der Reihe anzuführen, u. s. w. Eine andre nothwendige Uebung besteht darinn, daß wir aus einer Schrift, welche mancherley Inhalt hat, Dinge gewisser Art, die uns angehen, auszusuchen, und durch einige Worte zu bezeichnen wissen. Die Materialien zu solchen Uebungen kann der Lehrer nehmen aus den causes celebres, aus gedruckten Acten einiger merkwürdigen Processe, und aus Ciceronischen und Demosthenischen Reden.

§. 7. Gegen das Comödienspielen der Kinder, und gegen die öffentlichen Rede-übungen in Schulen, habe ich Mancherley einzuwenden. Jenes ist ein schädliches Spielwerk, so artig es auch aussehn mag; diese kosten viel Zeit, und sind unnöthig. Denn der Zweck kann auf folgende Art besser erreicht werden: 1) Man gebe Kindern für gewisse Verdienste die Würde eines Vorlesers im Hause und in der Schule, wobey ich voraussetze, daß die hörende Gesellschaft zuweilen auch aus fremden und ungewöhnlich vielen Personen bestehe, und daß der Vorleser zu verschiedenen Zeiten vor oder in der Versammlung stehe oder sitze, das ist, bald abgesondert, bald als Mitglied der Gesellschaft. 2) Er liest aber nur solche Dinge vor, die er versteht, und welche die Gesellschaft unmittelbar anzugehen scheinen, so, daß von Zeit zu Zeit Anreden vorkommen. Hier muß er geübt werden, nach der Beschaffenheit des Raumes, des Geräusches und des Inhaltes, lauter oder leiser zu reden. Es sey aber das Vorzulesende ihm so bekannt, daß das Lesen nur seine halbe Aufmerksamkeit erfodere, und daß er Vermögen behalte, auf Stellung, Gebehrden und Minen zu achten, und darinnen das Vorgemachte nachzuahmen. 3) Zuweilen perorirt er einen von ihm selbst gemachten, und von dem Lehrer ausgebesserten Vortrag. 4) Wenn nun durch solche Uebungen die Stimme, die Stellung und die Gebehrden schon oratorisch genug sind; so werden nach und

nach

nach vierzeilige, sechszeilige, achtzeilige .. hundertzeilige Reden memorirt und gehalten, doch so, daß die Abschrift vor ihm liege, und daß er nicht getadelt, sondern nur minder gelobt werde, wenn ihm nöthig war, zuweilen hinein zu sehn. 5) Die schwerste, letzte und nützlichste Uebung muß ich etwas umständlicher beschreiben. Der Lehrer sammle Materialien zu kurzen Extemporalreden. Z. E. aus Vertots Römischen Staatsveränderungen. Die Schüler a, b, c, wissen also die Umstände. Nun soll a reden; man liest ihm seine Rede vor, er bemerkt den Inhalt auf dem Papiere; er hat eine Viertelstunde, in der Einsamkeit nachzudenken. Nun redet er, wie ihm die Worte einfallen. Ein jüngerer Knabe aber liest oder recitirt hernach die verbesserte Rede desselben Inhalts. Der Knabe b giebt genau Achtung, und bemerkt den Inhalt auf dem Papiere; denn er soll antworten. Ein Rathgeber bespricht sich mit ihm einige Augenblicke in einem Nebenzimmer. Nun kömmt er und antwortet, entweder ganz, ohne Hülfe eines Papiers, oder so, daß er zu seiner Sicherheit die Folge seines Vortrags mit sehr wenigen Worten bezeichnet vor sich liegen hat, u. s. w.

c) Von der vernünftigen Art, Leser zu bilden.

§. 1.

Viele halb erwachsne Kinder wissen noch nicht, wie angenehm und nützlich das Bücherlesen werde. Sie lesen nur ungern, nur auf Befehl, und nachlässig. Das sind aber nicht diejenigen, welche nach meinen Anschlägen, und bey gutem Gebrauche des Elementarwerks erzogen und unterrichtet sind. Diese verlangen gewiß mehr zu lesen, als man ihnen erlaubt.

§. 2. Und man muß die Freyheit, in der Stille allein und ohne Anführer Etwas zu lesen, in der frühern Jugend zuweilen als eine Belohnung vergönnen. **Hier ist Klugheit und Anstalt nöthig:** Sapienti sat. Gar oft muß diese Freyheit aber auch nicht gegeben werden. Denn in Alethinien sehnet sich die angewachsene Jugend herzlich nach **dem feyerlichen Tage**, da ihr nach einer anhaltenden vernünftigen Aufführung, **die Freyheit ertheilet wird**, in jeder beliebigen Zeit, wenn sie keine befohlene Geschäfte hat, **allein und ohne Anführer in einem dortigen** Ele-

Elementarwerke, und in andern, von den Eltern oder Lehrern **ausdrücklich gebilligten**, Büchern zu lesen. O, ihr Mitfreunde der Menschen! merkt auf die Worte: ausdrücklich gebilligten Büchern. Denn wenn ein Jüngling vor dem 20sten Jahre, und eine Jungfrau vor eben demselben Alter, oder vor ihrer Verheyrathung durcheinander Alles lesen darf, was in die Hände fällt, oder von Unverständigen angerathen wird; so weis ich kein Mittel, die Religion, Sittsamkeit, gesunde Vernunft und Zufriedenheit, zu dieser unsrer bedenklichen Zeit, in den wenigen Familien, wo sie noch sind, zu unterhalten. Das Aussuchen der für die Jugend unschädlichen und zugleich angenehmen Bücher wird anfangs etwas mühsam seyn, bis eine Bibliothek der Rechtschaffenen geschrieben oder gesammlet ist. In dieser müssen sich aus manchem jetzund moralisch gut genannten Buche doch nur Auszüge finden. Und das Fach für die Jugend der Rechtschaffenen müßte manche Abhandlung enthalten, durch deren Gebrauch (vor, in und nach der Lesung gewisser Bücher oder gewisser Theile derselben) der Nutzen vergrössert, und der Schade verhütet wer-

den könnte. Selbst Pamela, Clarissa und Grandison, bedürfen solcher Abhandlungen oder Anmerkungen, damit nicht so viele Thoren, Thörinnen und unglückliche Ehen dadurch werden, als bisher wirklich geschehen ist. Und ist dieses wahr, was soll ich denn von den **schlüpfrigen Schriften** A, B, C, D, E, F, G sagen, die ich ohne Nutzen nennen würde? Und von den gottlosen Schriften H, J, K, L, M, N, die ich gleichfalls nicht zu nennen brauche? Ach, wer soll die sehr verderbten Zeiten bessern! In den **Gesetzen** ist keine moralische Policey mehr. Von den **Kirchen** sind die Herzen vieler Leser, welche in den Häusern und kleinen Gesellschaften nicht schweigen, abgefallen; und ich darf hier nicht sagen, an welcher Seite ein grosser Theil der Schuld liege. Eine nach und nach sich ausbreitende **Privatverbindung** der bessern Familien zu verabredeten Sitten und Dienstleistungen, wenn sie bevorstünde, wäre das Einzige, wovon sich die Verbesserung der Zeiten hoffen liesse. Aber sie werden nach 50 Jahr sich mehr verschlimmern, ehe selbst die Weiseren mit Ernst daran denken.

§. 3.

§. 3. Doch ich will nicht ausschweifen, sondern bey der Frage bleiben: wie die Jugend zum nützlichen Bücherlesen müsse geleitet werden? Ich rede aber jetzt nicht mehr von der nöthigen Fertigkeit in den Sprachen. Ehe man also die Jugend sich selbst überläßt, muß (ausser den schwerern Theilen der Naturlehre, als welche nicht für alle und jede sind) das ganze **Elementarwerk** nach seinem Real-Inhalte im Unterrichte, vom Anfange bis ins 15te oder 18te Jahr, **auf mancherley Art unter Anführung der Lehrer durchgängig genug gebraucht** seyn. Dies ist aber unter der Bedingung geschehen, wenn diejenigen, die nicht zum Stande der eigentlichen Gelehrten bestimmt sind, keines fernern mündlichen Unterrichts in folgenden Dingen bedürfen: 1) **In der Seelenlehre.** 2) **In der natürlichen Religion.** 3) **In der Sittenlehre.** 4) **In der Historie und Geographie.** 5) **In der Logik.** 6) **In der Naturkunde.** 7) **In der Kenntniß von den Beschäftigungen und Ständen der Menschen.** 8) **In der Grammatik und Wohlredenheit;** also in irgend einem Theile der Philosophie. Für solche Personen ist das Elementarwerk das zureichende

Lehr-

Lehrbuch, und zwar ein solches, welches man gern oft von neuem lieset oder durchsieht, um (auch noch im 50sten Jahre) mehr daraus zu lernen.

§. 4. Doch enthält das Elementarwerk nicht, in strenger Bedeutung, die ganze Encyclopädie, oder den ganzen Umfang aller Erkenntniß, welche unter Anführung von Lehrern erworben werden muß, wenn man ein geübter Bücherleser werden will. Ich will also sagen, was von den Lehrern zugefügt werden müsse. 1) Ein Unterricht in derjenigen Religion, welche die Eltern für wahr und geoffenbart halten. 2) Ein Auszug aus Rollins alter und Römischer Geschichte. 3) Ein Auszug aus irgend einer guten Universalgeschichte, bis an unsre Zeiten. 4) Ein Handbuch in der neuen vaterländischen Geschichte, welches auch die brauchbarsten Landesgesetze enthalten muß. 5) Ein Auszug aus Mayens Handlungswissenschaft, welcher so viel lehren müßte, als man vom Commerze, ohne ein Kaufmann zu seyn, zu wissen bedarf. 6) Ein Auszug aus Rammlers Batteux von schönen Wissenschaften, welcher stückweise erklärt werden muß bey Lesung einiger Epigrammen und Fabeln; einiger Lehrgedichte und Satyren; einiger Idyllen,

Ele-

Elegien und Oden; eines Heldengedichtes und einiger dramatischen Stücke von verschiedener Art. Alsdann ist die Encyclopädie vollständig.

§. 5. Von den täglichen Neuigkeiten werden wir durch die gedruckten Zeitungen benachrichtiget. Es gehört zur Wohlanständigkeit, und zum Vergnügen, irgend eine zu lesen, oder durchzusehen, gesetzt, daß wir auch in einem von den Weltumständen unabhängigen Zustande zu leben scheinen. Aber der geringste Theil der Zeitungen besteht aus solchen Neuigkeiten, die nach Verlauf des Jahrs und auf beständig merkwürdig bleiben. Daher wünsche ich, daß von Jahr zu Jahr ein wohlgeschriebenes historisches Jahrbuch geschrieben werde, voll nur von solchen Nachrichten, die beständig merkwürdig bleiben. Ich würde alsdann einem jungen Menschen von einem gewissen Alter folgenden Rath geben: Schaffet euch nach Verlauf jedes Jahres das Jahrbuch, und leset es, damit euch die bekannteste Geschichte der Zeit, die ihr selbst erlebt habt, im Gedächtnisse bleibe, und damit ihr jedesmal Gelegenheit habt, das Nöthige nachzuschlagen. Aber damit ihr mit dem Merkwürdigen bekannt bleibet; so müßt ihr vor der Lesung eines neuen

Jahrbuches alle vorigen, wenigstens mit einem flüchtigen Auge, wieder durchsehen. Die Mittel, dies Geschäft zu erleichtern, werdet ihr selbst finden. Ich habe euch nur sagen wollen, es sey von grosser Wichtigkeit, und werde mit zunehmendem Alter noch wichtiger, daß wir in der Geschichte unsrer Zeit bewandert bleiben. Selbst zusammenschreiben aber müßt ihr ein kleines **Jahrbuch von den Begebenheiten eurer Person und Familie.** Denn es ist oft nicht wenig daran gelegen, ob man die Merkwürdigkeiten auf solche Art niedergeschrieben habe, daß man sie leicht wieder finden könne.

§. 6. Bey allen diesen vorgeschlagenen Mitteln, euch das Bücherlesen zu erleichtern und nutzbar zu machen, wird euch doch oft Etwas vorkommen, welches ihr nicht wißt, und vielleicht doch zu einer solchen Zeit zu wissen begehrt, da euch kein Freund nahe ist, den ihr fragen könntet, oder dem solche Dinge bekannt wären. In diesen Fällen thun uns gute nach dem Alphabete eingerichtete Bücher, oder sogenannte Lexica, grosse Dienste. Man muß sie, wenn es möglich ist, besitzen und bey der Hand haben. Es versteht sich von selbst, daß man ein Lexicon in jeder Sprache haben müsse,

in

in welcher man Bücher liest. Hier aber rede ich vornehmlich von Wörterbüchern der Realitäten. Solche sind Sulzers Wörterbuch der schönen Künste und Wissenschaften; Jablonskis allgemeines Lexicon; ferner, ein Lexicon für die Antiquitäten, und eins für die Zeitungen; endlich entweder Iselins oder Buddeens allgemeines historisches Lexicon. Denn ob es gleich geschehen kann, daß wir solcher Werke beym Bücherlesen in langer Zeit nicht bedürfen; so gerathen wir doch zuweilen in eine sehr grosse Verlegenheit, wenn wir sie nicht haben, und wenn in der Lectur oder in den Gesprächen Etwas vorgefallen ist, dessen Erklärung wir wünschen, und ausser ihnen nicht finden können.

f) Beschluß des Ganzen.

Hier, theureste und verehrenswürdigste Leser, stehe ich an dem Ende meines (Gott weis, mit welcher Mühe und Gefahr) zurückgelegten Weges. Das Werkzeug ist da, Erziehung, Unterricht und Schulwesen zu verbessern, und dadurch unsre lieben Nachkommen besser und zufriedner zu machen, als wir selbst sind. Das Werk durch Zusätze, Anmerkungen, Erklärungen, Verbesserungen und

Erfindungen neuer Anschläge in besondern Umständen brauchbarer zu machen, und alles dieses, nebst den Erfahrungen von den Folgen dieser Lehrart, der Welt in Supplementen oder besondern Schriften mitzutheilen; dazu will ich aus Liebe dieser wichtigen Sache, und aus Dankbarkeit für das genossene Vertrauen des Publikums, den Rest meines Lebens und meiner Kräfte anwenden. Kömmt die Lehrart, dessen Werkzeug ich geliefert habe und verbessern will, in unsern Zeiten nicht zur Ausübung; so wird sich, da dies Werk bleibet, die Nachwelt darüber verwundern. Es ist Pflicht, Gutes zu hoffen; aber es ist auch nothwendig, uns auf den Fall, daß unsre Wünsche für das allgemeine Beste nicht bald erfüllt werden, gefaßt zu machen. Denn Gott setzet aus unerforschbaren Ursachen auch der besten Wirksamkeit der Menschen durch unvermuthete Schicksale solche Gränzen, welche sie nicht überschreiten können.

Inhalt

der Bücher dieses Bandes.

IX. Buch. Fortsetzung der Naturkunde.

X. — Das Nöthigste der Grammatik, und von der Wohlredenheit.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Basedow, Johann Bernhard, 1723-1790

Des Elementarwerks ... Band Ein geordneter Vorrath aller nöthigen Erkenntniß ; Zum Unterrichte der Jugend, von Anfang, bis ins academische Alter, Zur Belehrung der Eltern, Schullehrer und Hofmeister, Zum Nutzen eines jeden Lesers, die Erkenntniß zu vervollkommnen ; In Verbindung mit einer Sammlung von Kupferstichen, und mit französischer und lateinischer
Bd.: 4

Dessau 1774

Rar. 366-4
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11175066-1
VD18 90687728